R

~~Strat.~~ 289 m

m̄

Anat. 288.

Johann Mayow's
sämmtliche
chemisch-physiologische
Schriften

R

Erster Band.
Chemische Aufsätze.

JOHANN MAYOW'S
chemisch physiologische
Schriften.

Aus dem Lateinischen übersetzt

von

D. Joh. Koellner

Pfarrer zu Tüngeda im Gothaischen.

Nebst einer Vorrede

von

D. Alex. Nicol. Scherer

F. S. B. R.

Mit 6 Kupfern.

Jena,

bey Johann Christian Gottfried Göpferdt.

1799.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Dem

Herrn Rittmeister

Friedrich Bernhard

von Wangenheim

zu Sonneborn

und

Herrn Hofjunker

Ge. Christ. Ernst Ludw. Aug.

von Wangenheim

zu Göttingen

voll aufrichtiger Verehrung und Dankbarkeit

gewidmet

von

Johann Koellner.

Vorerinnerung des Herausgebers.

Wären nicht bereits der Veranlassungen schon zu mannichfaltige gewesen, dem Verdienste Majow's bey der Nachwelt — freylich spät genug — volle Gerechtigkeit wiederfahren zu lassen, so würde ich eher in die Nothwendigkeit gesetzt seyn, der Unternehmung, die hier dem Leser vorgelegt wird, ausführlichere Prolegomena vorauszuschicken. Bekanntlich hatte man schon Auszüge aus den Werken dieses Genies

hie und da, früh und ſpät, geliefert, worüber die in meinen Zuſätzen aufgeſtellten literariſchen Nachweiſungen mehr Auskunft gewähren werden. Aber, wie immer, ſo veranlaſsten dieſe Auszüge nicht das, was ſie bezweckten — Studium der Werke, auf welche man durch ſie die Aufmerkſamkeit leiten wollte. Der allgemeine Fehler, der jede Art der Auszüge nicht ſelten begleitet, wirkte auch hier das Nachtheilige, das nur immer die blos individuelle Anſicht eines Gegenſtandes veranlaſſen kann. Nur in den letzteren Jahren erhielten wir erſt Nachrichten, die uns aufmerkſamer auf das Ganze machten, da ſie zu einer Zeit geliefert wurden, in welcher die neueren Entdeckungen in einen unerwarteten Zuſammenhang mit den früheren Ideen Mayow's traten. Beddoes und Fourcroy und darauf Scherer in Wien lieferten uns zuerſt Anſichten der letztern, die uns die Fülle des Geiſtes, der ſie angehörten, bewundern hieſſen. Die Darſtellungen der beyden erſten wurden in Teutſchland wenig bekannt, und die dritte erweckte ein noch gröſſeres Verlangen, die Quelle aus der ſie geſchöpft war, in ihrem ganzen Umfange kennen zu lernen. Ich wurde wenigſtens veranlaſst, ſorgfältig eine Gelegenheit aufzuſuchen, die mich

mich in den Besitz der jetzt selten gewordenen sämmtlichen Werke Mayow's versetzte, um davon einen Gebrauch zu machen, der allgemeiner und der Wichtigkeit derselben angemessener wäre. Denn es ist in der That in so fern doch eine etwas einseitige Klage vieler unsrer Literatoren, wenn sie nur mit Ungestüm die Würdigung älterer Literatur verlangen, ohne selbst den durch ihr eigenes Studium derselben erworbenen Gewinn vorzulegen. Dies alles leitete mich zu dem Entschlusse, eine vollständige Uebersetzung von Mayow's Schriften zu veranstalten, wovon ich das Publicum schon vor zwey Jahren (Intelligenzblatt d. A. L. Z. f. 1796. No. 171. S. 1457.) benachrichtigte. Geschäfte, die sich bald darauf häuften, so wie auch meine nach England unternommene Reise machten es mir unmöglich, diese Uebersetzung selbst zu verfertigen. Ich übertrug dieselbe dem Herrn Adjunct Köllner, der sich damals in Jena aufhielt, und den medicinischen, so wie auch meinen chemischen Vorlesungen beywohnte, sich also zu dieser Arbeit hinlänglich vorzubereiten Gelegenheit fand. Sein bald darauf erfolgter Ruf als Pfarrer nach Tüngeda verhinderte ihn indess auch an der zeitigen Lieferung derselben, daher ich mich schon zu einer

andern Anzeige (f. Intbl. d. Allg. Journ. d. Chemie No. 1. §. 5.) genöthigt fahe. Und felbft jetzt bin ich noch nicht im Stande, mich meines Verfprechens völlig zu entledigen. Ich kann auch jetzt nur die Ueberfetzung allein ohne den Vorrath von meinen eignen Bemerkungen über den Werth und Zufammenhang der Ideen Mayow's mit denen unfres laufenden Zeitalters, ohne meine hierher gehörige Sammlung von literarifchen Notizen und ohne die Zufammenftellung ähnlicher Bemerkungen, die Beddoes und befonders D. Yeats in Bedford (f. Allg. Journ. d. Chem. B. I. S. 212—214.) u. a. uns neuerlich mitgetheilt haben, liefern. Die Organifation meiner neuen Verhältniffe, fo wie die erweiterte Ausdehnung meines literarifchen Wirkungskreifes find Urfachen hiervon. Ich werde es mir aber angelegen feyn laffen, alles, fo bald es mir möglich ift, nachzuliefern.

Was die Ueberfetzung felbft betrifft, fo kann ich nicht leugnen, dafs fich eine Menge Schwierigkeiten zeigten, welche diefe Arbeit ungemein bedenklich machten. Ueber diefe hat fich der Hr. Ueberfetzer indefs fo ausführlich erklärt, dafs ich dazu nicht noch etwas hinzuzufetzen für nöthig finde, als, dafs es bey diefer

ſer Unternehmung vorzüglich nur darauf ankam, den Geiſt unſers Schriftſtellers in ſeiner urſprünglichen Originalität darzuſtellen, unbekümmert, ob auch die Art, wie alles vorgetragen iſt, dem ſchriftſtelleriſchen Geſckmacke unſers Zeitalters entſpreche. Doch hierüber giebt jedem nachſtehende Vorrede die beſte Auskunft.

Es wird dieſes Werk übrigens ein bleibendes Monument der Gröſse des menſchlichen Verſtandes ſeyn. Es wird jedem Freunde der Naturunterſuchung darthun, wie weit auf richtig und ohne Vorurtheil beobachtete Thatſachen gegründetes Raiſonnement leiten könne. Und möchte auch vieles in der Vorſtellungsart des Verf. ſelbſt auf den Genius ſeines Zeitalters zu referiren ſeyn, ſo wird man doch gewiſs viele Abſchnitte nicht beendigen können, ohne über den richtigen Blick, über die groſſen Reſultate, über den kühnen Schwung der Ideen unſers Verfaſſers in ein angenehmes Erſtaunen geſetzt zu werden. Unbedeutend und geringfügig ſcheinen die erſten Sätze zu ſeyn, die er im Anfange des erſten Buchs aufſtellt und doch leiten ſie auf die weiteſten Ausſichten am Ende des Werks. So wahr iſt es, daſs die unbefangene Anſicht der

Natur und ihrer groſsen Wirkungen oft nicht einmal auf groſse und koſtſpielige Verſuche beruhe. Je mehr wir uns in der Fähigkeit üben, ihre einfachſten, alltäglichſten Wirkungen zu belauſchen, deſto mehr nähern wir uns der Entdeckung jener allgemeinen Geſetze, denen ſie einzig unterworfen iſt, deſto mehr erheben wir uns ſelbſt zu dem allgemeinen Ueberblicke ihrer verwickeltetſten Operationen. Dieſe Wahrheit beſtätigt Mayow's Ideengang ſo entſcheidend, daſs es nur durch dieſes Beyſpiel erklärbar werden kann, wie es einem Lavoiſier möglich war, auf Einem Wege mit dieſem ſeinem würdigen Vorgänger zuſammenzutreffen. Die Wahrheit kennt keinen gröſſern Sieg, als eben dieſe Vereinigung groſſer Geiſter, die ſich ihr ſelbſt von entgegengeſetzten Seiten nähern, auf Einen Geſichtspunct. Mayow's Schriften ſcheinen oft ganz die eines Lavoiſier zu ſeyn, und hin und wieder hat man ſelbſt die Vermuthung gewagt, Lavoiſier müſſe Mayow's Schriften gekannt und aus ihnen vielleicht geſchöpft haben. So ſcheinbar dieſe Conjunctur auch ſeyn mag, ſo wenig iſt ſie haltbar. Hätte Lavoiſier ihn gekannt, ſo hätte er ihn gewiſs nicht verſchwiegen, da er ſich doch ſo ſehr im erſten Bande ſeiner opuſcules chimiques bemüht

hat-

hatte, die Geſchichte der Gaſologie vollſtändig zu bearbeiten. Aber auch dies bey Seite geſetzt, ſo iſt doch eine groſſe Verſchiedenheit in der Art, wie beyde ihre Unterſuchungen einleiten, zu bemerken. Mayow wird durch die vergleichende Beobachtung der Begünſtigung des Feuers vermittelſt des Salpeters unter Umſtänden, wo die Bedingungen dazu entfernt ſind, mit dem partiellen Begünſtigen dieſer Operation durch die Luft (vgl. unten S. 12. f.) darauf geführt, daſs der ſaure Antheil des Salpeters etwas mit der Luft Gemeinſchaftliches habe und gründet hierauf faſt das ganze ſeine Schriften durchwebende Syſtem. Lavoiſier hingegen wurde durch die genauere Unterſuchung andrer Gasarten (z. B. der Kohlenſtoffſäure) überhaupt, erſt veranlaſst, eine Methode zu erfinden, nach welcher er die atmoſphäriſche Luft einer vollkommenen Zerlegung unterwarf und hierauf die Unterſuchung der Einwirkung eines ihrer Beſtandtheile auf andre Subſtanzen ſtützte.

Eben ſo überraſchend wird jedem der Anblick der Kupfer ſeyn müſſen. Sie tragen das vollkommene Gepräge des vollendeten Unterſuchers. Ich kann die erſte Platte nie anſehen, ohne von der gröſsten Ehrfurcht für den Geiſt, der

der ſie entwarf, ergriffen zu werden. Ueberhaupt wird man dieſen Empfindungen immer mehr ausgeſetzt, je mehr man ſich mit den faſt vergeſſenen Vorgängern unſrer Wiſſenſchaft unterhält. Man denke nur z. B. an die höchſt einfachen Apparate Hales's.

Mayow intereſſirt übrigens nicht bloſs den Chemiker, er iſt vielleicht noch wichtiger dem Phyſiologen. Dieſe glückliche Combination beyder ſonſt entgegengeſetzter Partheyen zeigt, wie weit die Aufklärung der Gegenſtände des Organismus gedeihen könne, wenn ſie ſich beyderſeitig die Hände bieten. Vieles, was wir als Eigenthum neuerer Phyſiologen anſtaunten, liegt in den Sätzen Mayow's und zu noch gröſseren Ausſichten enthalten ſie den Keim. Es ſind zwar die fünf Abhandlungen unſers Verf. in zwey Hauptabſchnitte, den chemiſchen und phyſiologiſchen vertheilt worden; keiner kann aber ohne den andern beſtehen, in einem ſo genauen Zuſammenhange ſtellte er ſie; indeſs enthält der erſte doch auch ganz phyſiologiſche Betrachtungen wie z. B. über die Reſpiration mit den übrigen verwebt.

Hätte

Hätte ich die Oxforder Originalausgabe früher erhalten können, so hätte ich die Einrichtung getroffen, dass das Original neben der Uebersetzung abgedruckt worden wäre. Um indess die in andern Schriften vorhandenen Citate des Originals auf vorliegende Uebersetzung leichter referiren zu können, habe ich nach Art des Amsterdammer Nachdrucks der Memoires der Pariser Akademie die Seiten des Originals an dem Rande bemerken lassen. Vielleicht würde die häufigere Nachahmung dieser Einrichtung bey Uebersetzungen von nicht unbedeutendem literarischem Nutzen seyn! — Ausserdem habe ich alle Marginalien in den Text als Ueberschriften der Absätze aufgenommen, auf welche sie giengen und diese wiederum in Paragraphen verwandelt, wodurch die Beziehungen für die Zusätze um so mehr erleichtert worden sind. Mayow's eigne Dedication ist weggelassen, weil sie nichts enthält, das den Verlust derselben bedenklich machen könnte. Die Kupfer sind in eine bessere Ordnung gebracht worden. Mehrere Berichtigungen werden noch in dem zu liefernden Commentar ihren Platz finden.

Uebrigens wünsche ich, dass man die gute Absicht — Ausbreitung des Nützlichen und Guten

ten — die mich bey dieser Unternehmung beseelte, eben so wenig, als die Bemühungen dessen, dem der vorliegende Theil derselben ganz zu Theil wurde, verkennen möge. Das Gute, was darin selbst hie und da verschleyert scheinen mag, wird indess diese Unternehmung ohne alle weitere Erinnerungen eben so sehr rechtfertigen, als empfehlen.

Belvedere,
im December 1798.

Alex. Nicol. Scherer.

Vor-

Vorbericht des Ueberſetzers.

Was meine Arbeit und Abſichten bey der Ueberſetzung des Mayow's betrifft; ſo wird es nicht unnöthig ſeyn, darüber ebenfalls Etwas Weniges zu ſagen. Es thun ſich beym Ueberſetzen des Mayow's Schwierigkeiten von ganz eigener Art hervor, die denn oft auch entweder gar nicht weggeräumt werden können, ohne den eigenen Geiſt des Originals zu verwiſchen, oder die bey ihrer Hebung manche andere Unbequemlichkeiten im Ueberſetzen verurſachen. Da ich mir zum Hauptgeſichtspuncte bey dieſer Arbeit gemacht hatte: das Original ſo getreu wiederzugeben, als man es nur ohne zu groſse Auffallenheiten im deutſchen Ausdrucke geben konnte, und es ſich erwarten lieſs; ſo ordnete ich dieſem Zwecke alle übrigen Mittel unter, und muſste dieſes thun, wenn Mayow von ſeinen Eigenthümlichkeiten nicht zu viel ver-

verliehren, und er dadurch entſtellt werden ſollte. Ob ich bey allen meinen Bemühungen das Original zu erreichen, glücklich geweſen bin, bezweifle ich ſehr; und die vorhandenen Schwierigkeiten, die die Erreichung erſchwerten, ſchreckten mich daher auch einigemal ſowohl von der Uebernehmung als Fortſetzung zurück.

Jeder, der mit Mayow's Schriften ſich etwas bekannt gemacht und dieſelbe durchdacht hat; wird finden, daſs er in Rückſicht ſeines Zeitalters ganz eigene, von den gangbaren Vorſtellungs- und Erklärungsarten der meiſten Phaenomene in der Chemie und Phyſiologie, (die auf die chemiſchen Grundſätze gebaut ſind,) deſſelben ganz abweichende Grundſätze und daraus gezogene Schlüſſe hatte, und darnach zu arbeiten ſuchte. Da er aber zuerſt die Bahn unter ſeinen Zeitgenoſſen brach, um die Grundſätze gedachter Wiſſenſchafften zu ſichten, auf haltbare und ſichere Gründe, die ſich auch zunächſt in dem chemiſchen Theile faſt alle vertheidigen lieſsen, zurück zu führen; ſo war es ganz natürlich, daſs er ſich nicht ganz von denſelben befreyen konnte, auch nicht einmal durfte, wenn er ſeinen Zeitgenoſſen nicht ganz unverſtändlich ſeyn wollte.

Hie-

Hiezu kommt noch, daſs ſeine Kunſtſprache, die er ohnſtreitig in den gangbaren Ausdrücken beybehielt, ihnen aber einen andern Sinn in der gewöhnlichen Vorſtellungsart unterlegte, nur erſt dann in den einzelnen Ausdrücken und ihren Bedeutungen verſtanden werden kann, wenn man ſchon ſeine ganze Vorſtellungsart in den Principien und ihrer Anwendung einigermaſsen ahndet und inne hat, woraus denn wieder eine Beleuchtung und Aufkläarung des einzelnen Kunſtausdrucks hervorgeht. Dieſe Schwierigkeit wurde vergröſsert durch die Sprache, worin Mayow ſchrieb. Denn es gab ſehr oft keine Worte darin, die den gefundenen Gegenſtand beſtimmt und genau bezeichnen und den eigenthümlichen Sinn für ſeinen Zweck anſchaulicher machen konnten. Daher haben manche Ausdrücke bey ihm nicht gerade die urſprünglich ihnen zukommende Bezeichnung eines Gegenſtandes, ſondern gleichſam eine bildliche. Er bezeichnete ferner damit oft ganz unbekannte Beſtandtheile mancher von ihm unterſuchten Gegenſtände, und bediente ſich gewöhnlicher Ausdrücke, um manchen neu gefundenen und in ſeinen Erklärungen wichtigen Stoff damit zu bezeichnen. Z. B. *Materia terrestris*, oder *terra terrestris* kommt einigemal vor, und auf allen Seiten erwogen,

ſollte es einen zu ſeiner Zeit unbekannten Stoff bezeichnen, dieſer Ausdruck kann nun entweder etwas ſchwefelartiges, oder nach den Phaenomenen, wo er vorkommt, auch den in neueren Zeiten bekannt gewordenen Stickſtoff bezeichnen.

Seine Verſuche, die dabey ſich zeigenden Veränderungen, die ſeinem ſcharfen Blicke nicht entgehen konnten, und die darauf gebauten Schlüſſe führten ihn zu Geſichtspuncten und chemiſchen Grundſätzen, ſo wie auch phyſiologiſchen hin, die nicht nur ganz von dem Verfahren ſeiner Zeitgenoſſen abwichen, ſondern er wagte auch Erklärungsarten, Schlüſſe und Forderungen die noch bis jetzt, und zwar mehr als jemals gelten, denen aber auch in vielen Stücken noch nicht völlig Genüge gethan worden iſt. Da er aber von den zu ſeiner Zeit geltenden carteſianiſchen philoſophiſchen Grundſätzen ausgieng, und ſeine gefundene Reſultate auf jene zurückführte, die carteſianiſchen Grundſätze oft dadurch corrigirte, oft auch befeſtigen wollte; ſo muſste bey dieſer Anwendung der carteſianiſchen naturwiſſenſchaftlichen Grundſätze auf ſein Verfahren, ein Widerſpruch entſtehen und eine Lücke die ſich nur ſchwer und gezwungen ausfüllen lieſs. Die carteſianiſch philoſo-

loſophiſchen Grundſätze für die Naturwiſſenſchafft ſind ganz atomiſtiſch und laſſen auch bloſs eine atomiſtiſche Erklärungsart zu. Mayows gefundene und durch ſeine Verſuche beſtätigten Grundſätze, die er aus jenen ableitete, waren offenbar dynamiſch, und laſſen eine völlig dynamiſche Erklärungsart zu. Er wollte doch aber ſeine Grundſätze in Uebereinſtimmung mit den geltenden carteſianiſchen Grundſätzen bringen und ihnen dadurch eine ſyſtematiſch wiſſenſchaftliche Form geben, deswegen ſtreute er atomiſtiſch- carteſianiſche Grundſätze ein, brachte ſie unter ſeine Erklärungsarten, und wurde bey ſeinem ganzen dynamiſchen Verfahren in der Erklärung der Wirkungsarten der von ihm aufzuklärenden Phaenomene ſelbſt wieder Atomiſt. Von dieſem Widerſpruche ſeiner dynamiſchen Vorſtellungs- und atomiſtiſchen Erklärungsart zeugt das ganze Werk. Hieraus entſpringen aber für den Bearbeiter und Ueberſetzer des Mayow's in der That groſse Schwierigkeiten, die man ſchon überwinden muſs, ehe man ſich ſagen kann, man habe das Original verſtanden und dieſe berührten Eigenthümlichkeiten eingeſehen. Er braucht dann oft Worte in ſeiner Vorſtellungsart in dynamiſcher Beziehung, die aber damals in der atomiſtiſchen Vorſtellungsart gangbar wa-

ren;

ren; ja er gebraucht oft dieſelben Worte, die er dynamiſch zur Vorſtellung des Phaenomens anwendete, bey der Rechtfertigung und Zurückführung auf Gründe, wieder atomiſtiſch. Dieſs iſt vorzüglich der Fall, wenn er die Meynung Anderer widerlegen will. Hier wurde er gleichſam genöthigt ſo zu verfahren, weil jene alle auf carteſianiſch- atomiſtiſche Gründe fuſseten. Er erklärte oft eben aus den Gründen und muſste es, wenn er ihnen verſtändlich werden wollte. Für den Ueberſetzer hat dieſes aber groſse Unbequemlichkeiten, indem man nie ſicher iſt, einmal wie das anderemal überſetzen zu dürfen, und weil man jedesmal vorher das Ganze überſehen muſs, ehe man die einzelnen Theile nach den angegebenen Umſtänden richtig darſtellen, und ſo die Eigenthümlichkeiten des Mayow beybehalten kann.

Ich muſste daher, um im deutſchen den Unterſchied nicht zu auffallend und abſtechend zu machen, manchen Ausdruck wählen, den ich bey veränderten Umſtänden nicht gebraucht haben würde. Mehrere Worte habe ich nach den neueſten gewöhnlichen und nun mehr als allgemein bekannt angenommenen Ausdrücken überſetzt, da der Gegenſtand (Stoff) den ſie bezeichnen ſollten, derſelbe war, den dieſe jetzt be-

bezeichnen. So überſetzte ich Z. B. *Spiritus nitro-aereus*, Sauerſtoff, weil das luftartige Princip, welches er durch die Verbrennung erhielte nichts anders als der jetzt ſo benannte Stoff, nach allen ſeinen ihm eigenthümlichen Merkmalen und Geſetzen iſt. Mayow deutet zwar mit ſeiner Nomenclatur zugleich die Entſtehungsart oder vielmehr den Körper an, woraus er ihn bey ſeiner Entwickelung kennen lernte. Es würde aber die ganz genetiſche Ueberſetzung im deutſchen einen übeln Eindruck verurſacht haben, ob ich's gleich ungern, da er mit Lavoiſier hierin Aehnlichkeit hat, unterlaſſen habe. — Eben ſo habe ich *Sal pure ſalſum* reines Alcali überſetzt, weil dem ganzen Geiſte zu folge es in ſeiner Vorſtellungsart nichts anders heiſsen konnte, und uns dadurch am leichteſten zu verſtehen wurde. Alcali aber überhaupt, das nicht gerade von allen übrigen Ingredienzen gereinigt iſt, iſt bey ihm mit *Sal* bezeichnet, welches wohl oft blos ein Salz, andeuten ſollte, worin das Alcali praedominirender Theil, oder wo das Alcali nur ſchwach geſäuert war. In ſolchen Fällen, wo ich aus dem Ganzen einſehen konnte, welches Princip er bey ſeinen Verſuchen als wirkſames Ingredienz betrachtet wiſſen wollte; überſetzte ich dieſes Wort bald: Alcali, bald Säure. Dieſer Unbequemlichkeit war nun einmal nicht abzuhel-

helfen, und ich muſste durch Studium des ganzen die einzelnen Bedeutungen erſt heraus bringen. Im ganzen darf ich dem Publikum verſichern, daſs mich in ſolchen Fällen immer das genaue Studium des Syſtems und der Vorſtellungsart Mayow's beym Ausarbeiten der Ueberſetzung dazu berechtigte.

Ob ich nun als Ueberſetzer den billigen Forderungen, welche man bey dieſem Geſchäfte an mich machen kann, Genüge gethan habe; dieſs mögen unpartheyiſche Leſer und Richter entſcheiden. Zuletzt wünſche ich nur noch: Erreichung des dadurch beabſichtigten Nutzens, und bitte meine Beurtheiler: mich mit der freymüthigen Beſcheidenheit (im Falle Sie anderer Meynung als ich ſeyn ſollten) zu behandeln, mit welcher Mayow diejenigen behandelt hat, welche anders dachten als er, und welche auch die Achtung für Wahrheit nothwendig fordert.

Tüngeda
im November 1798.

Koellner.

Erstes Buch.

Vom
Salpeter und vom Sauerstoffe.

Erstes Kapitel.
Vom Salpeter.

§. 1. Die gemeine Luft ist mit einem gewissen allgemeinen Salze angefullt.

Es wird wie ich glaube, aus dem Folgenden deutlich werden, daſs die allenthalben ausgebreitete gemeine Luft, welche durch ihre geringe Dichtigkeit der Schärfe unseres Gesichtes entgeht, und dem darüber Nachdenkenden selbst gleichsam ein nichtsbedeutender Raum zu seyn scheint, ein gewisses allgemeines Salz, von der Beschaffenheit des Salpeters, oder Feuer und Lebensluft, die im höchsten Grade gährungerregend ist, enthalte. Damit man aber jenes salpeterluftartige Salz näher kennen lerne, will ich erst die Geschichte des Salpeters voraus schicken.

Es ist mir wohl bekannt, daſs schon viele Ab- 2
handlungen vom Salpeter vorhanden sind, und daſs kaum einer unter den neuern Schriftstellern seyn wird, der nicht Etwas davon geschrieben hätte. Es ist in der That ein sonderbarer Umstand, daſs dieses wunderbare Salz so wohl in der Philosophie, als auch im Kriege grosses Aufsehen gemacht, und alles mit seinem Donner erfüllt hat.

§. 2. Die Natur des Salpeters ist noch unbekannt.

Inzwischen scheint doch die Wahrheit durch die Menge der Schriftsteller fast unsichtbar gemacht worden zu seyn, und über den Salpeter herrscht noch eine grosse Dunkelheit. Damit ich aber meine Begriffe von diesem so tief verborgen liegenden Gegenstande deutlich mache, so will ich nach meiner gewöhnlichen Kürze untersuchen, aus was für Bestandtheilen der Salpeter bestehe und woher er entspringe.

§. 3. Der Salpeter besteht aus Alkali und einer Säure.

Was also die constituirenden Bestandtheile des Salpeters betrifft; so scheint der Salpeter aus einer sehr feuerartigen Säure und ausserdem aus Alkali, oder aus einem reinen flüchtigen Salze (Sale volatili puro salso) das die Stelle des Alkali vertritt, zu bestehen. Dieses kann man nicht nur durch die Zerlegung desselben, sondern auch durch die Entstehung bestätigen.

§. 4. Aus Schwefel besteht er nicht.

Vom Schwefel, woraus der Salpeter nach der gewöhnlichen Meinung bestehen soll, ist die unsrige folgende: Ins Feuer geworfener Salpeter verbrennt sehr schnell; hieraus folgt: dass kein brennbarer Schwefel in demselben seyn kann, wie weiter unten noch wird gezeigt werden.

§. 5. Die Zerlegung des Salpeters bestätigt die angegebenen Bestandtheile.

Wenn man die Zerlegung des Salpeters durch die Destillation unternimmt, so geht eine Säure in die Vorlage über, in der Retorte aber bleibt feuerbeständiger

ger Salpeter zurück, der dem Alkali sehr ähnlich ist. Wenn man also nun zum Salpeter, der in einem Tiegel flüssig gemacht worden ist, so lange Schwefel zusetzt, bis der Salpeter nicht mehr verbrennt; so wird alsdann der Rückstand unrichtig feuerbeständiger Salpeter genannt; da er nur ein Bestandtheil des Salpeters, nemlich dessen feuerbeständiges Alkali ist; weil der andere Bestandtheil, nemlich die Säure, während dem Verbrennen sich verflüchtigte, und aufgefangen werden kann, wenn man die Verbrennung in einer Tubulatretorte mit einer angefügten Vorlage, oder unter einer Glocke vornimmt. — Wenn man ferner Salpeter und Weinstein in gleicher Quantität mit einander vermischt, und es durch ein glühendes Eisen oder durch eine glühende Kohle anzündet; so findet man, daſs das nach der Verbrennung zurückgebliebene feuerbeständige Salz der vorigen Quantität des Weinsteins gleich ist. Ein Theil desselben entsteht gewiſs aus dem Salpeter, und wird gewöhnlich unrichtig Weinsteinsalz genannt. Denn, da dieses feuerbeständige Alkali der ganzen Quantität des Weinsteins gleich ist, der Weinstein aber für sich kein feuerbeständiges Salz ist, sondern gröſsten Theils aus Säure und einem brenzlichten Oele besteht, die während dem Verbrennen verzehrt werden; so ist es durchaus nothwendig, daſs man dem Salpeter an dem zurückgebliebenen Salze einen Antheil zuschreibe.

§. 6. Die Entstehung des Salpeters zeigt uns die nemlichen Bestandtheile.

Betrachten wir die Entstehung des Salpeters; so werden wir deutlich wahrnehmen, daſs er aus den nemlichen

Beſtandtheilen zuſammen geſetzt iſt. Denn, wenn man Salpeterſäure auf irgend ein Alkali, oder auf ein reines flüchtiges Salz, das die Stelle des Alkali vertritt, gieſst; ſo wird nach dem wechſelſeitigen Gegeneinanderſtreben der beiden Ingredienzien und nach einer beträchtlichen Hitze Salpeter erzeugt, welcher, wenn man ihn ins Feuer wirft, alsbald verbrennt. Der Salpeter ſcheint zu Treffen und feindlichen Zwiſtigkeiten bequem gemacht zu ſeyn. weil er ſo gar einem wechſelſeitigen Streite und Feindſchaft der Beſtandtheile ſeinen Urſprung verdankt.

§. 7. Wie entſteht Salpeter in der Erde?

4 Nachdem wir nun auf dieſe Weiſe die Beſtandtheile des Salpeters angeführt haben; ſo wollen wir nun zunächſt unterſuchen, wie Salpeter in der Erde hervorgebracht wird. Faſt aus jedem Boden, der von der Luft und der Sonnenwärme durchdrungen iſt, vorzüglich aber aus einem ſolchen, der viel Schwefel, und feuerbeſtändiges oder flüchtiges Alcali enthält z. B. aus den Viehſtällen, Taubenſchlägen und Schlachthäuſern, wird er reichlich gewonnen, und wird mit Recht ſeinem Urſprunge zu Folge, Erdſalz benannt.

§. 8. Die Luft trägt zur Entſtehung des Salpeters etwas bey.

Was die Art und Weiſe betrifft, wie der Salpeter in der Erde entſteht, ſo iſt die gewöhnlichſte Meinung, daſs die Erde, als die eigene Mutter deſſelben, den Salpeter aus der Luft vermittelſt der ihr zukommenden attractiven Kraft anziehe. Und es iſt auch im mindeſten keinem Zweifel unterworfen, daſs die Erde viel zur Entſtehung des Salpeters beiträgt; weil Salpeter

ter

ter bloſs aus einem mit Luft durchdrungenen Boden erhalten wird. Ferner, wenn man Erde, aus der man allen Salpeter ausgelaugt hat, der Luft ausſetzt, ſo wird dieſelbe nach einiger Zeit wieder einen Ueberfluſs von Salpeter zeigen.

§. 9. Nicht der ganze Salpeter, ſondern bloſs der thätigere Theil deſſelben leitet ſeinen Urſprung von der Luft ab.

Es iſt aber kaum glaublich, daſs der ganze Salpeter aus der Luft komme, ſondern es iſt wahrſcheinlicher, daſs bloſs deſſen flüchtigerer und feinerer Theil von derſelben herrühre. Das Uebrige, was ſich im Salpeter befindet, gehört der Erde an. Denn ein nicht geringer Theil des aus der Erde genommenen Salpeters iſt ein feuerbeſtändiges Salz, welches auch durch die ſtärkſte Hitze nicht verflüchtigt werden kann. Denn bei der Deſtillation des Salpeters geht nur Salpeterſäure über, und das Feuerbeſtändige (Alkali) bleibt als Rück- 5
ſtand in der Retorte. Auch würde das kein Einwurf ſeyn, wenn jemand ſagen wollte, der luftartige Salpeter ſei von einer weit flüchtigeren Beſchaffenheit, als der gemeine. Denn wenn man Erde, aus der man allen Salpeter ausgelaugt hat, der Luft ausſetzt; ſo entſteht nach einiger Zeit in derſelben kein flüchtiger, ſondern fixer und gemeiner Salpeter. Wenn alſo jener Salpeter ſeine Entſtehung allein der Luft zu verdanken hätte, ſo müſste alsdenn der gemeine und feſtere Salpeter in der Luft enthalten ſeyn; welches man aber durchaus nicht annehmen kann, daſs er in der ſo dünnen Luft herumflattere. Aber wird man ſagen: der in der Luft herumflatternde Salpeter iſt zwar flüchtig, aber kann ja an der Erde fixirt werden. Ich fra-

Beſtandtheilen zuſammen geſetzt iſt. Denn, wenn man Salpeterſäure auf irgend ein Alkali, oder auf ein reines flüchtiges Salz, das die Stelle des Alkali vertritt, gieſst; ſo wird nach dem wechſelſeitigen Gegeneinanderſtreben der beiden Ingredienzien und nach einer beträchtlichen Hitze Salpeter erzeugt, welcher, wenn man ihn ins Feuer wirft, alsbald verbrennt. Der Salpeter ſcheint zu Treffen und feindlichen Zwiſtigkeiten bequem gemacht zu ſeyn. weil er ſo gar einem wechſelſeitigen Streite und Feindſchaft der Beſtandtheile ſeinen Urſprung verdankt.

§. 7. Wie entſteht Salpeter in der Erde?

4 Nachdem wir nun auf dieſe Weiſe die Beſtandtheile des Salpeters angeführt haben; ſo wollen wir nun zunächſt unterſuchen, wie Salpeter in der Erde hervorgebracht wird. Faſt aus jedem Boden, der von der Luft und der Sonnenwärme durchdrungen iſt, vorzüglich aber aus einem ſolchen, der viel Schwefel, und feuerbeſtändiges oder flüchtiges Alcali enthält z. B. aus den Viehſtällen, Taubenſchlägen und Schlachthäuſern, wird er reichlich gewonnen, und wird mit Recht ſeinem Urſprunge zu Folge, Erdſalz benannt.

§. 8. Die Luft trägt zur Entſtehung des Salpeters etwas bey.

Was die Art und Weiſe betrifft, wie der Salpeter in der Erde entſteht, ſo iſt die gewöhnlichſte Meinung, daſs die Erde, als die eigene Mutter deſſelben, den Salpeter aus der Luft vermittelſt der ihr zukommenden attractiven Kraft anziehe. Und es iſt auch im mindeſten keinem Zweifel unterworfen, daſs die Erde viel zur Entſtehung des Salpeters beiträgt; weil Salpeter

ter bloſs aus einem mit Luft durchdrungenen Boden erhalten wird. Ferner, wenn man Erde, aus der man allen Salpeter ausgelaugt hat, der Luft ausſetzt, ſo wird dieſelbe nach einiger Zeit wieder einen Ueberfluſs von Salpeter zeigen.

§. 9. Nicht der ganze Salpeter, ſondern bloſs der thätigere Theil deſſelben leitet ſeinen Urſprung von der Luft ab.

Es iſt aber kaum glaublich, daſs der ganze Salpeter aus der Luft komme, ſondern es iſt wahrſcheinlicher, daſs bloſs deſſen flüchtigerer und feinerer Theil von derſelben herrühre. Das Uebrige, was ſich im Salpeter befindet, gehört der Erde an. Denn ein nicht geringer Theil des aus der Erde genommenen Salpeters iſt ein feuerbeſtändiges Salz, welches auch durch die ſtärkſte Hitze nicht verflüchtigt werden kann. Denn bei der Deſtillation des Salpeters geht nur Salpeterſäure über, und das Feuerbeſtändige (Alkali) bleibt als Rück- 5
ſtand in der Retorte. Auch würde das kein Einwurf ſeyn, wenn jemand ſagen wollte, der luftartige Salpeter ſei von einer weit flüchtigeren Beſchaffenheit, als der gemeine. Denn wenn man Erde, aus der man allen Salpeter ausgelaugt hat, der Luft ausſetzt; ſo entſteht nach einiger Zeit in derſelben kein flüchtiger, ſondern fixer und gemeiner Salpeter. Wenn alſo jener Salpeter ſeine Entſtehung allein der Luft zu verdanken hätte, ſo müſste alsdenn der gemeine und feſtere Salpeter in der Luft enthalten ſeyn; welches man aber durchaus nicht annehmen kann, daſs er in der ſo dünnen Luft herumflattere. Aber wird man ſagen: der in der Luft herumflatternde Salpeter iſt zwar flüchtig, aber kann ja an der Erde fixirt werden. Ich fra-

ge aber, wie soll dieses geschehen, wenn nicht zu dem flüchtigen Salpeter in der Luft etwas Fixes von der Erde hinzukömmt? Das klingt aber alsdenn ganz anders, wenn man den flüchtigen Antheil des Salpeters von der Luft, den festeren Theil aber von der Erde ableitet. Diesem Obigen füge ich noch hinzu: dafs, wenn der Salpeter, den man aus der Erde bekömmt, in der Luft schon enthalten wäre, — da jeder luftartiger Salpeter, mit dem brennenden Feuer sich vermischt (denn der luftartige dient dem Feuer zur Unterhaltung) — es nothwendig wäre, dafs jede Flamme, ja so gar das gelindeste Lampenfeuer wegen den Salpetertheilchen, die ihr beigemischt würden, alsbald ein Zischen verursachte, welches aber nicht geschieht.

§. 10. Der Salpeter entsteht theils aus der Erde, theils aber aus der Luft.

Nach allen diesen scheint es nun, dafs man behaupten müsse: dafs der Salpeter zum Theil aus der Erde, zum Theil aber aus der Luft entstehe. Dieses wird durch das Folgende noch deutlicher werden.

§. 11. Das feuerbeständige Alkali, aus dem der Salpeter besteht, entsteht aus der Erde.

6 Zunächst untersuche ich, welchen Antheil des Salpeters die Erde, und welchen die Luft hergibt. Hierüber ist meine Meinung folgende: das feuerbeständige Alkali, woraus der Salpeter zum Theil besteht, rührt von der Erde her, weil es, wie ich oben erinnert habe, sich seiner fixen Natur nach in der so dünnen Luft nicht aufhalten kann. Hiezu kömmt noch, dafs aus Erde, die mit fixem Alcali angeschwängert ist,

iſt, wie z. B. aus den Viehſtällen, desgleichen aus einem mit ungelöſchtem Kalke oder Aſche vermiſchten Boden, der Salpeter reichlicher als aus jeder anderen Erde gewonnen wird. Wie lange Zeit erfodert wird, ehe dieſe mit dem Sauerſtoffe verbundenen Alkalien in Salpeter verwandelt werden, davon unten. Es iſt ſehr wahrſcheinlich, daſs Aſche, ungelöſchter Kalk und andere Dinge dieſer Art, in dieſer einzigen Hinſicht die Erde fruchtbar machen; daſs ebendieſelben das Alkali zur Hervorbringung des Salpeters darreichen, wie unten wird gezeigt werden. Vielleicht wendet jemand ein, daſs, wenn man die Erde, aus der alles Salz ausgelaugt worden iſt, der Luft ausletzt, nach einiger Zeit der Salpeter von neuem wieder entſtehe.

§. 12. Die Elemente der fixen Alkalien liegen in der Erde.

Hierauf antworte ich, daſs die unbekannten Elemente der feuerbeſtändigen Alkalien in jedem Boden, alſo auch in dem ausgelaugten enthalten ſind; die durch die Kraft eines gewiſſen luftartigen aufbrauſenden Princips nach einiger Zeit in ein feuerbeſtändiges Salz verwandelt werden; wie ich unten zu zeigen mich bemühen werde. Daſs die Erde mit einem gewiſſen allgemeinen Saamen, der alles fruchtbar macht, angeſchwängert ſei, das iſt eine ſchon ehedem angenommene Meinung. Sollen wir alſo nicht annehmen, daſs dieſer Saame entweder das feuerbeſtändige Alkali ſelbſt, oder doch wenigſtens die Elemente der feuerbeſtändigen Alkalien ſei, die in dem Schooſse der Erde verborgen liegen, und nach einiger Zeit zur völligen Reife gebracht, mit dem Sauerſtoffe in den Salpe-

ter übergehen? Der Beweis davon ist, dass der im innersten der Erde entstandene Salpeter, zum Entstehen der Vegetabilien viel beiträgt, wie unten wird gezeigt werden. Denn wie die Elemente der Metalle hier und dort durch die der Erdmasse zerstreut sind, und nach einiger Zeit in vollkommene Metalle übergehen; eben so ist es sehr wahrscheinlich, dass die Elemente der feuerbeständigen Alkalien in jedem fruchtbaren Boden als in der für sie passenden Mutter verborgen liegen, welche endlich nach langer Digestion und durch den Einfluss der Luft in feuerbeständige Alkalien übergehen. Auch kann es auf keine andere Weise begriffen werden, woher eine so grosse Menge feuerbeständiger Alkalien entstehen sollte, dergleichen aus der Asche verbrannter Vegetabilien ausgelaugt zu werden pflegen. Dieses alles kann nirgends anders woher, als aus der Erde kommen.

§. 18. Die Erde ist aus Salz und genau damit vereinigtem Schwefel zusammengesetzt.

Eben so wahrscheinlich ist es, dass die ganz reine Erde nichts anders ist als Schwefel und feuerbeständiges Alkali, die nur durch die stärkste Wahlverwandtschaft unter einander sehr verbunden sind, und wechselseitig einander so fest halten, dass sie nur durch eine anhaltende Gährung, die von der Luft und der Sonnenhitze entsteht, zur Kraftäusserung gebracht werden können; worüber unten noch weitläuftiger gehandelt werden soll. Und in der That, wenn der Schwefel und das feuerbeständige Alkali durch eine gelinde Wärme flüssig werden, und sie sich wechselseitig verbinden; so entsteht aus ihnen eine schwärzlicht purpur-

rothe

rothe Miſchung, die einer Erdſcholle ſehr ähnlich ſieht. Nur findet hier noch vielleicht der einzige Unterſchied 8
ſtatt, daſs die Erde aus Schwefel und feuerbeſtändigem Alkali durch eine unvollkommene, jene aber durch eine engere Verbindung zu Stande gebracht werden.

Zweites Kapitel.

Von dem luft- und feuerartigen Antheile der Salpeterſäure.

§. 14. **Es wird hier dargethan, daſs die Salpeterſäure etwas Zuſammengeſetztes ſey, daſs ſie theils von der Luft, theils von einer erdigten Materie herrühre. Zuerſt von deren luftartigem Antheile. Woher entſteht die Salpeterſäure?**

Im vorhergehenden Kapitel habe ich von den Beſtandtheilen, die den Salpeter ausmachen, überhaupt, und insbeſondere von deſſen fixem Antheile, dem Alkali gehandelt. Nun aber will ich zunächſt ſehen, woher der andere Beſtandtheil des Salpeters, nemlich die Salpeterſäure entſtehe. Hierüber war ich eine Zeitlang zweifelhaft, ob nicht vielleicht die Salpeterſäure in die feinſten Theilchen zertheilt in der Luft enthalten ſei, die nun umher flatterten, und nach ihrer alles durchdringenden Beſchaffenheit jedes ihr aufſtoſſende fixe oder flüchtige Alkali nöthigten ſich entweder durch Feindſchaft oder vielmehr durch eine gewiſſe eheliche Neigung mit ihm zu verbinden, welche beide nun auf das innigſte vereinigt zu einem dritten, nemlich zum gemeinen Salpeter ſich verdichteten. Und in der That ſind die Gründe für die Beſtätigung dieſer Hypotheſe nicht ſo ganz ohne alles Gewicht. Denn man kann kaum be- 9

greifen, wo die Salpetersäure anderwärts herrühren soll, als aus der Luft, zumal da die mit keiner Säure angeschwängerte Erde Salpeter hervorbringt. Hiezu kömmt die folgende Beobachtung: dass alle fixe und flüchtige Alkalien, ja so gar die Vitriole, welche man bis zur gänzlichen Austreibung der Säuren kalcinirt hat, wieder eine Säure, wenn man sie eine Zeitlang der Luft ausgesetzt hat, an sich ziehen, und einigermassen salpeterartig werden. Ferner: der einer feuchten Luft ausgesetzte gefeilte Stahl wird eben so wie von sauren Flüssigkeiten angefressen, und in eröffnenden Eisensaffran verwandelt. Dieses scheint doch zu bestätigen, dass eine gewisse Säure, nemlich Salpetersäure, in der Luft schon vorhanden sei.

§. 15. Die Salpetersäure kömmt nicht ganz aus der Luft.

Da ich aber die Sache genauer ansah; so fand ich, dass die Salpetersäure eine viel zu ponderabele, und festere Beschaffenheit hatte, als dass sie schon fertig in der so dünnen Luft umherfliegen sollte. Was auch übrigens der luftartige Theil des Salpeters seyn mag; so dient er doch zur Unterhaltung des brennenden Feuers, und geht beim Athemholen in das Blut der Thiere über, wie unten wird gezeigt werden. Die Salpetersäure aber ist feucht, sehr fressend wie die Flamme, und mehr geschickt das Leben der Thiere zu vertilgen als zu erhalten.

§. 16. Doch rührt dieselbe in Rücksicht eines Theils aus der Luft her.

Ob nun gleich die ganze Salpetersäure aus der Luft nicht entsteht, so muss man doch annehmen, dass

daſs ein Theil derſelben aus ihr herrühre. Zumal da,
wie oben gezeigt worden iſt, ein Theil des Salpeters
von der Luft hergeleitet werden muſste; das fixe Alkali 10
aber, woraus der Salpeter zum Theil beſteht, aus der
Erde entſtand; ſo iſt es nothwendig daſs das Uebrige
des Salpeters, nemlich die feuerartige Salpeterſäure,
wenigſtens zum Theil aus der Luft ihren Urſprung
nehme. Damit es aber noch deutlicher werde, welches
der luftartige Theil der Salpeterſäure ſei, wollen 11
wir noch Folgendes kürzlich vorausſchicken.

§. 17. Die Luft gibt etwas zur Entſtehung des Feuers Nothwendiges her.

Fürs erſte glaube ich, daſs man das, was die Boyliſchen Verſuche auſſer Zweifel geſetzt haben, zugeben muſs; daſs nemlich etwas luftartiges was es auch ſei, zur Entſtehung des Feuers nothwendig iſt. Dieſem zu Folge iſt es ausgemacht, daſs ein im luftleeren Raume angezündetes Licht weit ſchneller auslöſcht, als in einem mit Luft ausgefüllten; zum ſprechendſten Beweiſe, daſs eine im Glaſe eingeſchloſſene Flamme nicht ſowohl durch ihren eigenen Dampf, wie es einigen dünkte, als vielmehr durch die Beraubung des zur Unterhaltung derſelben nothwendigen luftartigen Beſtandtheiles auslöſchte. Denn, da in einem luftleeren Glaſe mehr Raum zur Aufnahme des Rauches iſt, als in einem mit Luft erfüllten; ſo müſste ja das Licht in dieſem eher als in jenem auslöſchen, wenn der Rauch die Urſache der Auslöſchung wäre. Noch mehr: keine ſchwefelartige unter ein luſtleeres Glas gebrachte Materie, kann weder durch glühende Kohlen und glühendes Eiſen, noch durch die Sonnenſtrahlen vermittelſt des Brenn-

Brennſpiegels angezündet werden; ſo daſs es ganz auſſer allem Zweifel iſt, daſs gewiſſe Lufttheilchen zur Entſtehung des Feuers nöthig ſind. Es iſt allerdings meine Meinung, daſs dieſelben an der Entſtehung des Feuers den vorzüglichſten Antheil haben, daſs die Geſtalt der Flamme von denſelben, wenn ſie in die ſchnellſte Bewegung gerathen, vorzüglich abhange, wie davon unten noch weitläuftiger die Rede ſeyn wird.
11 Man darf aber nicht glauben, daſs dieſes feuerluftige Nahrungsmittel die gemeine Luft ſelbſt ſei; ſondern ſie iſt nur der feinere und wirkſamere Theil derſelben; weil ein Licht, welches in einem Glaſe eingeſchloſſen iſt, verlöſcht, ungeachtet noch eine beträchtliche Menge Luft in demſelben vorhanden iſt. Auch kann man nicht annehmen, daſs die Lufttheilchen, welche im genannten Glaſe vorhanden waren, durch die Verbrennung des Lichts vernichtet oder zerſtreut würden, da ſie durch das Glas auf keine Weiſe durchgehen können. Auch iſt es gar nicht glaublich, daſs dieſe feuerluftige Theilchen ein vollkommener Salpeter wären; denn es iſt eben dargethan worden, daſs nicht der ganze Salpeter, ſondern nur ein Theil deſſelben in der gemeinen Luft enthalten ſei.

§. 18. Die feuerluftigen Theilchen ſind auch im Salpeter vorhanden; der mit Schwefel vermiſchte Salpeter verbrennt unter Waſſer und im luftleeren Raume.

Fürs zweite kann man gar wohl annehmen, daſs die zur Erhaltung der Flamme nöthwendige Feuerluft im Salpeter befindlich iſt, und daſs ſie deſſen wirkſamern und feurigen Theil ausmache. Weil man wahrnimmt, daſs der mit Schwefel vermiſchte Salpeter

ter im luftleeren Glaſe, ja ſo gar unter dem Waſſer
ſehr ſchnell verbrennt, wie dieſes der folgende Ver-
ſuch noch einleuchtender machen wird. Man fülle
eine an dem einen Ende verſchloſſene Röhre mit fein
zerriebenem Schiespulver, feuchte es mit etwas weni-
gem Waſſer an, ſo daſs es eine etwas ſteife Maſſe wer-
de, und drücke dieſelbe mit einem Stöckchen ſtark
in der Röhre zuſammen. Hierauf zünde man das
Pulver an dem offenen Ende der Röhre an, kehre
dieſelbe um und tauche ſie ins Waſſer und erhalte ſie 12
darinnen; ſo wird das Schieſspulver unter dem Waſſer
gänzlich verbrennen. Eben ſo verbrennt das auf die
angegebene Weiſe zugerichtete Pulver in einem luft-
leeren Glaſe; da doch gewöhnlich das Feuer aus Man-
gel der Luftnahrung gleich verlöſcht; zum ſprechendſten
Beweiſe, daſs der Salpeter die zur Entſtehung der
Flamme nothwendige Feuerluft in ſich enthalte, ſo
daſs er zum Verbrennen derſelben aus der gemeinen
Luft nichts bedarf.

§. 19. Die Flamme des angezündeten Salpeters hängt von den in ihm befindlichen Feuerlufttheilchen ab. Im Salpeter iſt kein Schwefel.

Man kann alſo nach dem Obigen annehmen, daſs die feuerluftigen Theilchen im Salpeter vorhanden ſind, weil die Flamme des brennenden Salpeters von der in ihm befindlichen Feuerluft, die mit einer heftigen feurigen Bewegung herausſtrömt, nicht aber von ſeinen Schwefeltheilchen entſpringt. Denn es iſt wahrſcheinlich, daſs der Salpeter keinen Schwefel urſprünglich in ſich enthält: und ich kann dem berühmten D. Williſius keineswegs beiſtimmen, der in der

Ab-

Abhandlung von der Gährung behauptet, daſs in dem Salpeter ſich reichlich Schwefel befinde. Seine vorzüglichſten Beweisgründe ſind: er geräth gleich in Flamme; er entſteht vorzüglich an den Orten, wo ſchwefelhaltige thieriſche Excremente vorhanden ſind. Ohne der Behauptung dieſes groſsen Mannes zu nahe zu treten, glaube ich, daſs der ganz reine Salpeter keine Schwefeltheilchen enthälte. Denn man findet weder im rectificirten Salpetergeiſte, noch im reinen fixen Alkali etwas von brennbarem Schwefel, und doch entſteht aus der Verbindung dieſer beiden Beſtandtheile
13 der Salpeter. Verbrennt man nun den auf dieſe Weiſe hervorgebrachten Salpeter; ſo iſt nicht glaublich daſs dieſes Verbrennen von deſſen Schwefeltheilchen, da er keine enthält, ſondern vielmehr von der in ihm befindlichen und in die ſchnellſte Bewegung gebrachten Feuerluft herrühre. Dieſes wird durch Folgendes noch einleuchtender werden.

§. 20. Zur Entſtehung der Flamme ſind Schwefeltheile und Feuerluft nothwendig.

Aus dem obigen Beweiſe iſt nun widerlegt, daſs zur Entſtehung jeder Flamme nicht bloſs Schwefeltheilchen nöthig ſind, ſondern vor allen Dingen Feuerluft. Zur Entzündung jeder ſchwefelhaltigen Materie iſt Feuerluft nothwendig, ſie mag nun aus der gemeinen Luft, oder aus dem Salpeter, dem ſie vorher beygemiſcht worden iſt, herkommen. Der Grund davon iſt, daſs ſich kein Schwefel eher in einem luftleeren Raume entzündet, bis Salpeter mit ihm vermengt iſt. Im Gegentheile aber iſt die Beimiſchung der Feuerluft von auſſen her zur Entzündung des Salpeters nicht

noth-

nothwendig, weil er im luftleeren Raume ſchnell genug verbrennt. Um ihn aber zu entzünden, wird immer eine ſchweflichte Materie erfodert, die ihm beigemiſcht werden muſs.

§. 21. Der Salpeter geräth nicht in Flamme, wenn ihm kein Schwefel zugeſetzt wird.

Denn wenn man in einen glühenden Kolben Salpeter bringt, ſo geräth derſelbe nicht in Flamme; wenn man ihm aber vorher Schwefel zugeſetzt hat, und nun in den Kolben bringt, ſo entzündet er ſich plötzlich. Ja man kann ſo gar auf keine Weiſe den Salpeter durch die Flamme eines Lichts, oder durch die Sonnenhitze anzünden, wenn man ihm nicht vorher Schwefel beigemiſcht hat. Doch entzündet ſich der Salpeter ſehr leicht, wenn man ihn auf Kohlen wirft, wohl aber aus keiner andern Urſache, als weil die ſchweflichten Theilchen der Kohle denſelben entzünden. Hieraus ergiebt ſich nun ganz unläugbar, 14
daſs der Salpeter eigentlich keine Schwefeltheile enthält; weswegen es auch nothwendig iſt, daſs er dieſelben zum Verbrennen von auſſen her bekommen muſs. Hieraus folgt ferner: daſs der Salpeter zum Verbrennen bloſs die Feuerluft, keinesweges aber Schwefeltheilchen, weil er keine enthält, hergebe.

§. 22. Die Flamme des angezündeten Salpeters unterſcheidet ſich von dem übrigen Feuer. Der Zutritt der atmoſphäriſchen Luft befördert die Entzündung des Salpeters.

Hieraus läſst ſich auch begreifen, warum die Flamme des Salpeters ſehr verſchieden iſt von der, welche durch jede ſchwefelartige Materie entſteht. Die ſchwe-

ſel-

ſelartige Materie nemlich brennt nur vermittelſt der Feuerluft, die ihr aus der gemeinen Luft zugeführt wird; der Salpeter aber vermittelſt der ſchon in ihm dicht eingeſchloſſenen Feuerluft, die nun in dichten Strömen (agmine denſiſſimo) mit Gewalt heraus ſtürzt. Daher rührt es nun, daſs die Flamme des Salpeters auſſerordentlich heftig iſt. Weiter unten werde ich mich bemühen darzuthun, daſs die Form des Feuers vorzüglich von der Feuerluft abhänge. Der Grund, warum vorzüglich an ſolchen Orten Salpeter entſteht, wo ſich reichlich Schwefel zeigt, wird aus dem, was unten darüber wird geſagt werden, noch deutlicher werden. Nachdem ich dieſe Abhandlung geſchrieben hatte, kamen mir die neulich bekannt gewordenen Boyliſchen Verſuche in die Hände. In einem derſelben wird gezeigt, daſs, wenn man vermittelſt des Brennſpiegels im luftleeren Raume Schieſspulver anzündet, ſich die Flamme nicht wie ſonſt über die ganze Maſſe deſſelben verbreitet; ſondern daſs nur dasjenige Körnchen ſich entzündet, auf welches die dahingebrachten Sonnenſtrahlen fallen. Wie es den Anſchein hat; ſo wird auch zur Entzündung des Schieſspulvers der Zutritt der atmoſphäriſchen Luft erfodert. Hierauf antworte ich: das Schiespulver kann
15 in einem luftleeren Raume und unter dem Waſſer bloſs vermittelſt der in ihm befindlichen Feuerluft verbrennen; der Zutritt der atmoſphäriſchen Luft aber befördert die Entzündung des Schiespulvers gar ſehr. Denn man muſs wohl bedenken, daſs die atmoſphäriſche Luft wegen der ihr zukommenden elaſtiſchen Kraft den Schwefeltheilchen des Schiespulvers am nächſten liegt, und dieſelben ſtark drückt. Die Folge da-

von

von iſt: daſs, wenn man dieſes Pulver einmal in freyer Luft angezündet hat, die Feuerlufttheilchen der atmoſphäriſchen Luft (die ſich auch im Salpeter befinden) niemals fehlen, um die Flamme zu unterſtützen. Weil aber im Schieſspulver die Feuerlufttheilchen des Salpeters nur in einigen Körnchen mit den Schwefeltheilchen aufs genauſte vermiſcht vorkommen, und dieſe nicht immer gegen die angezündeten liegen; ſo verlöſcht die Flamme bald in dem luftleeren Raume wegen des unterbrochenen Zuſammenhangs der Feuerlufttheilchen. Was für einen groſsen Antheil aber die Elaſticität der atmoſphäriſchen Luft an der Entſtehung des Feuers habe, wird aus dem, was unten davon geſagt iſt, noch mehr erhellen.

§. 23. Die Feuerlufttheilchen, die ſich im Salpeter befinden, machen deſſen luftartigen Beſtandtheil aus.

Aus dem bisher Geſagten erhellet, wie ich glaube, einigermaſsen, daſs der Salpeter die zur Entſtehung der Flamme erforderlichen Feuerlufttheilchen in ſich enthalte. Wenn alſo ein Theil des Salpeters aus der atmoſphäriſchen Luft entſpringt, und dieſe Feuerlufttheilchen in ihr vorhanden ſind; ſo kann man ſicher behaupten, daſs der luftartige Antheil des Salpeters nichts anders iſt, als ſeine feuerluftigen Theilchen.

§. 24. Die feuerluftigen Theilchen des Salpeters befinden ſich auch in der Salpeterſäure, und machen deren luftartigen Beſtandtheil aus.

Da der luftartige Theil des Salpeters in deſſen Säure, und nicht in dem fixen Alkali, als dem andern Beſtandtheile des Salpeters, nach dem oben Geſagten, vorhanden iſt;

ist; so darf man auch schliessen, dass die feuerluftigen Theilchen des Salpeters, die mit seinem luftartigen Bestandtheile einerlei sind, sich in der Salpetersäure befinden und deren luftartigen Bestandtheil ausmachen.

§. 25. Die Salpetersäure ist etwas Zusammengesetztes.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Salpetersäure etwas Zusammengesetztes sey; dass einige Theile derselben, die von einer erdigten Materie herrühren mögen, beweglich, feucht, und von etwas dichterer Beschaffenheit seyen, wie dieses unten gezeigt werden soll.

§. 26. Sie besteht theils aus einer erdigten, theils aus einer aetherischen Materie.

Es ist aber auch wahrscheinlich, dass einige Theile kalt, trocken, sehr fein, beweglich, aetherischer und feuriger Natur sind, die aber, so bald sie mit den salzartigen Bestandtheilen im flüssigen und feuchten Zustande in eine Verbindung getreten sind, zu einer feurigen Bewegung untauglich sind. Zuletzt aber stammen sie doch eigentlich aus der atmosphärischen Luft ab. Was also den luftartigen Bestandtheil des Salpetergeistes anlangt; so behaupten wir, dass er nichts anders, als die Feuerluft sey, welche zur Entstehung eines jeden Feuers durchaus nothwendig ist. Wir wollen deswegen in der Zukunft diese Feuerlufttheilchen, die auch der atmosphärischen Luft zukommen: Salpeterluftartige Theilchen (oder Sauerstoff) nennen.

Die

§. 27. Die ätzende Beſchaffenheit der Salpeterſäure rührt von dem Sauerſtoffe her.

Die Salpeterſäure ſcheint ihre ätzende und zum Feuer geneigte Beſchaffenheit vom Sauerſtoffe zu bekommen, und man nennt alſo gewöhnlich dieſelbe mit Recht ein kräftiges Feuer. Denn es iſt wahrſcheinlich,
wenn man den mit Schwefel vermiſchten Salpeter an- 17
zündet, daſs dieſe heftige Flamme von der Salpeterſäure herrühre, weil das fixe Alkali, wenn man es mit einer Säure verbindet, von der Natur der Flamme ſehr verſchieden iſt, und es bleibt nach der Verpuffung des Salpeters gröſstentheils auf dem Boden des Tiegels, worinn man dieſelbe vornimmt, zurück. Ich weiſs nicht, ob irgend etwas in der ganzen Natur dem Feuer näher kömmt, als die rothe Salpeterſäure (ſalpetrigte Säure), die bey der Deſtillation mit einer röthlichen Farbe in die Vorlage übergeht.

§. 28. Warum wird ſie während der Deſtillation roth?

Die röthliche Salpeterſäure, die ſich der Feuerflamme verähnlichen will, ſcheint von dem in eine feurige Bewegung verſetzten Sauerſtoffe herzukommen. Daher kommt es auch, daſs die Salpeterſäure am freſſendſten, zerſtörendſten und brennendſten iſt, wenn ſie der Farbe der Flamme am nächſten kömmt. Denn es iſt wahrſcheinlich, daſs die Form des Feuers, wo nicht einzig, doch vorzüglich vom Sauerſtoffe, welcher ſich in der Salpeterſäure befindet, abhänge. Davon weiter unten.

§. 29. Warum die Salpeterſäure, wenn man ſie mit Feuer in Berührung bringt, ſich nicht entzünde.

Man wird hier gleich einwenden: daſs die Salpeterſäure ſchlechterdings nicht brennbar ſey; daſs ſie ſich nicht einmal wie ſchwefelartige Materie durch hineingebrachtes Feuer entzünde, ſondern vielmehr daſſelbe auslöſche. Ich antworte: der Sauerſtoff in der Salpeterſäure befindet ſich in einem feuchten Zuſtand, und er wird durch die Einwickelung der ſauren Flüſſigkeit gehindert eine feurige Bewegung einzugehen,
18 wovon wir oben redeten. Die Feuchtigkeit iſt aber dem Feuer am meiſten entgegen, und in ſo fern iſt dieſelbe am geſchickteſten die Feuertheilchen auszulöſchen. Ob nun gleich die in das Feuer gegoſſene Salpeterſäure nicht brennt; ſo erzeugt ſich doch, wenn man ſie auf Weinſteinſalz (Pflanzenalkali) gieſst, und ſich beydes mit einander verbindet, Salpeter, der ſich gleich entzündet, wenn man ihn auf Feuer wirft. Von dem Feuer dieſes brennenden Salpeters aber muſs man annehmen, daſs es von dem in der Salpeterſäure in Bewegung geſetzten Sauerſtoffe herkomme. Denn das Weinſteinſalz, welches den andern Theil dieſes Salpeters ausmacht, ſcheint zum Verbrennen ganz untauglich zu ſeyn, wie oben gezeigt worden iſt. Warum aber der mit einem fixen Alkali verbundene Sauerſtoff der Salpeterſäure zur Entzündung geſchickt iſt, hievon ſcheint der Grund folgender zu ſeyn: Während die Salpeterſäure mit einem fixen Alkali zum Salpeter gleichſam erſtarrt; ſo geht dieſelbe nach Beyſeiteſetzung ihrer Feuchtigkeit in einen trockenen und harten Körper über; ſo daſs dem Sauerſtoffe der ſich nun in einem trocknen Zuſtande befindet,

nichts

nichts mehr entgegen ſteht, weswegen er die feurige Bewegung nicht ſollte anfangen können.

Ferner ſcheint es nothwendig zu ſeyn, wenn der Sauerſtoff ſich als wirkliches Feuer zeigen ſoll, daſs er ſich mit einem fixen Alkali, oder mit irgend etwas anderem, was die Stelle deſſelben vertritt, genauer verbinde, damit derſelbe gewaltſam und mit einer elaſtiſchen Erſchütterung von ſeiner Verbindung losgeriſſen, in die ſchnelleſte Bewegung verſetzt werde; welches zu zeigen ich mich weiter unten bemühen werde.

Drittes Kapitel.

Von der Natur des Sauerſtoffs oder der Feuerluft.

Aus dem bisherigen wird, wie ich glaube, einigermaſsen erhellen, von welcher Beſchaffenheit und Natur der Sauerſtoff oder die Feuerluft ſey. Denn wenn der luft- oder feuerartige Beſtandtheil des Salpeters, oder was einerley iſt, der Sauerſtoff in der Salpeterſäure vorhanden iſt, und deren wirkſamern Beſtandtheil ausmacht; ſo folgt: daſs der Sauerſtoff oder die Feuerluft von einer ſalpeterartigen Beſchaffenheit ſey, und ſich mehr der Natur einer Säure, als eines fixen Alkali nähere.

§. 30. Der Sauerſtoff iſt weder eine Säure noch ein fixes Alkali.

Die Wirkungen des Feuers ſcheinen auch allerdings einem ſehr feinen und alles zerſtörenden Salze nahe zu kommen, wie dieſes bald gezeigt werden ſoll. Doch muſs man wohl bemerken, daſs dieſes feuerartige Salz dem fixen Alkali nicht entgegen wirkt; ſon-

 dem

dem daſs es im Gegentheile deſſen Kraftäuſſerung mehr befördert, welche die Säuren gewöhnlich vermindern. Denn die ins Feuer gebrachten Alkalien werden in ihrer Natur umgeändert, werden ſchärfer und ätzender. Eben ſo ſcheint die Salpeterſäure bloſs wegen ihres erdigten und feuchten Antheils; nicht aber wegen ihres trocknen und feuerartigen, den fixen Alkalien entgegen zu ſeyn. Ich bin überzeugt, daſs zwiſchen den fixen Alkalien und den Säuren bey weitem kein ſolches Gegeneinanderſtreben ſtatt finde, als man gewöhnlich glaubt. Davon unten weitläuftiger.

§. 31. Die Form des Feuers hängt vorzüglich vom Sauerſtoffe ab. Es entſteht nur von Theilchen einer gewiſſen Art. Auch die übrigen Elemente entſtehen aus demſelben.

20 Zunächſt wollen wir nun unterſuchen, was für einen Antheil der Sauerſtoff oder was einerley iſt, der luftartige Beſtandtheil des Salpeters an der Entſtehung des Feuers habe. Ueber dieſen Punct iſt meine Meinung folgende: Die Form der Flamme hängt vorzüglich von dem in Bewegung geſetzten Sauerſtoffe ab. Denn ich kann weder der Behauptung der neuſten Philoſophen, nach welchen das Feuer von den ſtark bewegten feinen Theilchen einer jeden Materie entſtehen ſoll, noch der ehemaligen Behauptung der Peripatetiker beyſtimmen, die faſt bey jeder vorkommenden natürlichen Wirkung eine beſondere beſtimmte Qualität annahmen, und die Dinge unnöthig vervielfältigten. Die Neuern im Gegentheile behaupten, daſs jede natürliche Wirkung von einer und derſelben Materie, durch die Veränderung ihrer Form, ihrer Bewegung und Ruhe herrühre; daſs folglich alles aus allen

allen entſtehen könne. Dieſe neue Behauptung der Philoſophen ſcheint aber von der der alten zu weit abzugehen; mich dünkt, die Wahrheit liegt in der Mitte. Man kann gar wohl annehmen, daſs einige materiellen Theilchen von andern auf keine andere Weiſe als durch die Figur, durch die ſehr feſte Verbindung ihrer Theile, und durch die gröſsere Feſtigkeit ſo verſchieden ſind, daſs dieſe in jene durch keine natürliche Gewalt verändert werden können, daſs ſo gar die Elemente aus dieſen eigenen und erſten Theilchen beſtehen. Deswegen glaube ich, daſs das Feuer bloſs von Theilchen einer gewiſſen Art entſtehen könne, vorzüglich auch aus dem Grunde, weil es ohne Sauerſtoff nicht zu Stande gebracht werden kann.

§. 32. Welchen Antheil die ſchwefelartigen Theilchen an der Entſtehung des Feuers haben.

Was die ſchwefelartigen Theilchen betrifft; ſo ſchienen ſie nach dem Obigen zur wirklichen Entſtehung des Feuers nothwendig zu ſeyn, und zwar deswegen, weil dieſelben geſchickt ſind die ſehr ſchnelle, und feuerartige Bewegung einzugehen, ſo wie der Sauerſtoff. Doch halte ich es nicht für unmöglich, daſs das Feuer auch ohne die Gegenwart der Schwefeltheilchen entſtehen könne, wie dieſes bey dem vermittelſt der Sonnenſtrahlen durch den Brennſpiegel entſtandenen Feuer der Fall zu ſeyn ſcheint; eben ſo auch bey dem übrigen himmliſchen Feuer. Obgleich zur Entſtehung des gewöhnlichen Küchenfeuers Schwefeltheilchen erfodert werden; ſo glaube ich doch, daſs dieſes bey dem himmliſchen der Fall nicht ſey, wie dieſes weiter unten wird aus einander geſetzt werden.

§. 33. Worinn das Weſen des Feuers beſteht.

Man mag nun die Flamme, in wie fern ſie ſcharf, ätzend und höchſt zerſtörend iſt, oder in wie fern ſie alles durchdringt, auflöſst, alles roth färbt, und durchſichtig iſt, betrachten; oder man mag nach dem wahren Weſen des Feuers fragen; ſo antworte ich auf alles dieſes, daſs es vom Sauerſtoffe herrühre, weil deſſen Theilchen auſſerordentlich fein, ſcharf und ätzend ſind. Denn nach dem Obigen ſehen wir, daſs die ſcharfe und alles zerſtörende Beſchaffenheit der Salpeterſäure von dem Sauerſtoffe und ſeiner ihm beywohnenden feurigen Natur herrühre.

§. 34. Das Feuer und die Salpeterſäure bekommen ihre ätzende Eigenſchaft von einem und demſelben Weſen.

Da das Feuer und die Salpeterſäure in Rückſicht ihrer ätzenden Eigenſchaft ſo ſehr einander ähnlich ſind; ſo kann man kaum zweifeln, daſs ihre alles zerſtörende Beſchaffenheit von gleichartigen Theilchen,
22 nemlich vom Sauerſtoffe und ſeiner feuerartigen Natur, entſtehe, die ihnen beyden zukommt.

§. 35. Der Schwefel ſcheint zur Erlangung der feuerigen Natur ganz untauglich zu ſeyn.

Ferner: wenn ſich der Sauerſtoff ſehr ſchnell bewegt, ſo wird er röthlich wie das Feuer und glänzt auch ſo; wie man dieſes bey der während dem Deſtilliren roth übergehenden Salpeterſäure wahrnehmen kann. Nach dem, was unten davon geſagt werden ſoll, wird ſich ergeben, daſs jedes Licht von der Bewegung des Sauerſtoffs entſteht. Da aber im Gegentheile der Schwefel weicher, und in jeder Rückſicht

ſehr

ſehr beweglich iſt, ſo ſcheint er weniger geſchickt zu ſeyn, die ſcharfe und höchſtzerſtörende Beſchaffenheit des Feuers anzunehmen.

§. 36. Worinn die Entzündung der Feuertheilchen beſteht.

Wenn man die Natur der Flamme etwas genauer betrachtet, und bey ſich überlegt, was für eine Veränderung die Feuertheilchen alsdenn erleiden, wenn man ſie anzündet; ſo kann man nichts anders annehmen, als daſs die Entzündung derſelben in der ſchnellſten Bewegung derſelben beſtehe. Warum ſollen wir alſo nun nicht annehmen, daſs die ſalzigten Theilchen zur Entſtehung des Feuers vorzüglich tauglich ſind? Weil dieſe ſehr feſt, fein und beweglich ſind; ſo ſcheinen ſie die ſehr ſchnelle und feurige Bewegung zu unternehmen, weit tauglicher zu ſeyn, als die dickern und ſehr weichen Schwefeltheilchen.

§. 37. Warum halten wir den Schwefel für leichter entzündlich als den Sauerſtoff.

Wenn wir den Schwefel für entzündbarer als den Sauerſtoff halten, ſo geſchieht dieſes deswegen, weil wir den zur Unterhaltung des Feuers nothwendigen 23
Schwefelantheil als etwas dichteres anſehen; da hingegen der Sauerſtoff ſo dünne, und ſo fein iſt, daſs er der Schärfe unſeres Geſichts gänzlich entgeht. Und doch iſt es ganz gewiſs, daſs der Sauerſtoff eben ſo nothwendig zur Entſtehung des Feuers iſt, als der Schwefel.

§. 38. Daſs das Feuer durch den Sauerſtoff entſtehe, wird durch einen Verſuch beſtätigt.

Zur Beſtätigung des Bisherigen kommt noch folgender Verſuch. Wenn man z. B. in einen glühenden Tiegel Salpeter bringt, ſo wird er gleich flüſſig werden, ſich aber nicht entzünden, welches aber gleich geſchiehet, ſo bald man Oel hinzu thut. Hieraus folgt, daſs die Feuertheilchen, die den weiſsglühenden Tiegel durchdringen, nicht ſchwefelartig ſeyn können, weil ſonſt jener Salpeter durch die ihm beygemiſchten Feuertheilchen entzündet werden müſste. Denn die dem flüſſigen Salpeter beygemiſchten Schwefeltheilchen entzünden ihn ja gleich. Weil aber die in einem glühenden Tiegel eingeſchloſſenen Feuertheilchen ſalpeterartig ſind, ſo dient dieſes zum Beweiſe, daſs jede in den erwähnten Tiegel gebrachte ſchwefelartige Materie von eben dieſen Theilchen entzündet worden. Die Schwefeltheilchen werden aber bloſs vermittelſt des Sauerſtoffs in die ſchnelle und feuerartige Bewegung verſetzt.

§. 39. Eben dieſes wird noch durch einen andern Verſuch beſtätigt.

Wir wollen ferner noch darauf unſere Aufmerkſamkeit richten: daſs die Schwefeltheilchen von einer ſolchen dichten Beſchaffenheit ſind, daſs man kaum annehmen kann, ſie würden, wie die Feuertheilchen, wenn man ſie angezündet, und aufs feinſte zerrieben,
24 und ſehr bewegbar gemacht hatte, die Metalle, das Glas und die feſteſten Körper durchdringen können. Dieſes ſcheint der folgende Verſuch noch mehr zu beſtätigen. Man nehme nemlich irgend eine polirte Metallplatte und halte ſie eine Zeit lang ins Feuer; ſo

so durchdringen die Feuertheilchen die erwähnte Platte sehr stark und machen sie heiss. Dass aber diese Feuertheilchen keine Schwefel- sondern Sauerstofftheilchen sind, erhellet daraus, weil die Schwefeltheilchen sich an der äussern Oberfläche dieser Platte in Russgestalt anhängen, sie aber nicht durchdringen. Und dennoch kann man nicht zweifeln, dass die an der Platte hängenden Schwefeltheilchen entzündet gewesen sind, wie es ihre Natur mit sich bringt. Denn man muss annehmen, dass die von dem Dochte in die Flamme aufsteigenden Schwefeltheilchen gleich bey ihrem ersten Uebergange in die Flamme entzündet worden sind, in wie fern nemlich die Flamme ohne eine Entzündung der Schwefeltheilchen nicht möglich war. Die schwarze Farbe dieser Schwefeltheilchen zeigt auch irgend eine Verbrennung an. Dieses wird aus dem, was unten darüber wird gesagt werden, noch deutlicher werden.

§. 40. Das von dem Brennspiegel vermittelst der durchgehenden feurigen Sonnenstrahlen bewirkte Feuer besteht auch aus dem Sauerstoffe.

Vorzüglich deutlich nimmt man den Sauerstoff in der durch die Sonnenstrahlen vermittelst des Brennspiegels bewirkten Flamme wahr. Denn das himmlische Feuer scheint blos von dem Sauerstoffe der atmosphärischen Luft, der durch die Wirksamkeit und den dichten Andrang des Lichts in Bewegung gesetzt worden ist, herzurühren.

§. 41. Weswegen der durch die Sonnenſtrahlen verkalkte Spiesglanz ein ſchweiſstreibendes Mittel wird.

Eben deswegen muſs man annehmen, daſs der
25 durch die Sonnenſtrahlen verkalkte Spiesglanz, nicht anders fixirt werde, und in ein Diaphoreticum übergehe, als wenn man ihn durch öfteres Abziehen und Aufgieſsen der Salpeterſäure in ſalpeterſauren Spiesglanz (Bezoardicum minerale) verwandelt hat. Weil es ſehr wahrſcheinlich iſt, daſs es der Sauerſtoff ſey, womit die Salpeterſäure angeſchwängert iſt, in deſſen gleichförmiger Bewegung die Sonnenſtrahlen beſtehen, der den Spiesglanz fixirt und in ein Diaphoreticum verwandelt. Eben daher kömmt es auch, daſs der Spiesglanz nicht allein von der Salpeterſäure und den Sonnenſtrahlen, ſondern auch von dem brennenden Salpeter, in welchem der Sauerſtoff dichter eingeſchloſſen ſich befindet, die ſchweiſstreibende Kraft bekömmt.

§. 42. Der verkalkte Spiesglanz nimmt am Gewichte zu.

Auch dieſes darf man nicht überſehen, daſs der durch die Sonnenſtrahlen verkalkte Spiesglanz am Gewichte um ein beträchtliches zunimmt, wie dieſes die Erfahrung beweiſst. Man kann durchaus nicht erklären, woher dieſe Gewichtszunahme des Spiesglanzes kommen ſoll, wenn ſie nicht von dem Sauerſtoffe und deſſen feuerartiger Natur, die während dem Verkalken an ihn übergegangen iſt, herrühren ſoll.

§. 43. Worinn beſteht die Verkalkung des Spiesglanzes.

Die gewöhnliche Meinung iſt mir ſehr wohl bekannt, daſs nemlich die diaphoretiſche Eigenſchaft des Spies-

Spiesglanzes von der Aufzehrung ſeines äuſſern Schwe-
fels und brennbaren Princips bey der Verbrennung her-
rühre. Ich weiſs aber nicht, ob dieſes ſo ganz
richtig ſeyn mag. Denn es iſt bekannt genug, daſs
eine auſſerordentlich heftige Flamme entſteht, wenn
man Spiesglanz und Salpeter vermengt in einen glü- 26
henden Tiegel bringt, weil der Schwefel des Spiesglan-
zes den mit ihm vermengten Salpeter entzündet.
Wenn man aber dieſen Spiesglanz mit zweymal ſo viel
Salpeter verpuffen will (wie die Chemiker zu ſagen
pflegen); ſo entzündet ſich der Salpeter nicht mehr,
weil der brennbare Schwefel des Spiesglanzes bey der
erſten Verpuffung gänzlich aufgezehrt wurde, und
doch hat dieſer Spiesglanz die diaphoretiſche Kraft noch
nicht angenommen. Um ihn zur Verkalkung zu brin-
gen, ſo muſs man noch Kohle oder irgend eine ſchwe-
felartige Materie in den Tiegel, in welchem der Spies-
glanz mit dem zum zweyten Male zugeſetzten Salpeter
ſich flüſſig befindet, hinein bringen. Hiedurch ent-
zündet ſich der Salpeter, und der Spiesglanz wird
durch deſſen anhaltende Flamme verkalkt. Es iſt alſo
ganz klar, daſs die Verkalkung des Spiesglanzes nicht
ſo wohl von der Aufzehrung ſeines äuſsern Schwefels,
ſondern vielmehr von dem ſich in der Flamme des
Salpeters im Ueberfluſse befindenden Sauerſtoffe, der an
jenen übergeht, herrührt.

§. 44. Wie der Weinſtein zur Verkalkung etwas beyträgt.

Aus dem Geſagten wird auch nun deutlich, warum der zum Salpeter hinzugeſetzte Weinſtein zur Verkalkung des Spiesglanzes etwas beyträgt. Dieſs muſs man nemlich dem Umſtande zuſchreiben, daſs der

der Weinſtein mit einem ſolchen Schwefelantheile verſehen iſt, welcher zur allmäligen Entzündung des Salpeters geſchickt iſt. Denn der mit dem Salpeter vermiſchte Weinſtein bewirkt deſſen Verbrennung am beſten. Daher kömmt es dann, daſs der Spiesglanz durch den verbrennenden Salpeter der von dem Schwefel des
27 Weinſteins angezündet wird, und lange brennt, von deſſen Sauerſtoffe verkalkt wird, und in ein Diaphoreticum übergeht. Denn es iſt nicht wahrſcheinlich, daſs das fixe Alkali des Weinſteins zur Verkalkung des Spiesglanzes etwas beytragen ſollte. Denn ein fixes Alkali wie das des Weinſteins iſt zur Aufhebung der emetiſchen Kraft des Spiesglanzes gänzlich untauglich, weil man ſonſt blos das Alkali des Weinſteins, nicht aber den Weinſtein ſelbſt anzuwenden brauchte.

§. 45. Die beſte Art den Spiesglanz zu verkalken iſt nach des Verfaſſers Meinung folgende.

Was die Verkalkung des Spiesglanzes anbetrifft; ſo erinnere ich Folgendes: Es ſcheint rathſam zu ſeyn, die erſte Verkalkung des Spiesglanzes mit dem Salpeter allein vorzunehmen, ſo daſs er den unreinen Schwefel des Spiesglanzes anzünde und verzehre; darauf miſche man dem Salpeter Weinſtein bey, damit nach verzehrtem Schwefel des Spiesglanzes der zurückgebliebene Salpeter von dem Schwefel des Weinſteins entzündet, und der Spiesglanz vollkommen verkalkt werde.

§. 46. Aus welchem Grunde das Feuer die Luft reinigt.

Nach unſerer Hypotheſe wird es nicht ſchwer ſeyn, einen Grund anzugeben: warum hellbrennendes

Feuer

Feuer die atmosphärische Luft von ansteckenden Dünsten reinige, und wozu dasselbe in ansteckenden Krankheiten nütze. Denn der Sauerstoff, welchen die Thiere einathmen (wie unten soll gezeigt werden) trägt jedesmal zur Entstehung des Feuers bey, und wird dabey in die schnellste Bewegung versetzt. Daher kömmt es, dass derselbe durch die Bewegung z. B. durch sein Feuer von seiner vergiftenden Beschaffenheit gereinigt wird. Im 7. Kapitel vom Feuer, soll hievon weitläuftiger gehandelt werden.

Viertes Kapitel.

Vom Ursprunge der flüssigen Säuren; desgleichen vom erdigten Antheile in der Salpetersäure.

Schon oben habe ich gezeigt, dass die Salpetersäure etwas Zusammengesetztes sey, dass sie theils aus der atmosphärischen Luft, theils aus der Erde entstehe. Von ihrem luftigen Bestandtheile habe ich schon oben gehandelt, und es ist also noch übrig, dass ich von dem erdigten und sauren Antheile handle. Es ist sehr schwer zu bestimmen, wie der Salpeter in der Erde entsteht. Denn die Erde scheint sich mehr der Natur eines fixen Alkali, als der Natur einer Säure zu nähern; und doch ist es ganz ausgemacht, dass, wenn man die Erde eine Zeit lang der atmosphärischen Luft aussetzt, sie in Salpeter verwandelt wird. Oben ist aber schon dargethan worden, dass die Säure, aus welcher der Salpeter zum Theile besteht, ihren Ursprung aus der Erde nehme. Damit man aber einsehe, wie die Salpetersäure in der Erde hervorgebracht wird, so

will

will ich einiges von der Schwefelſäure und den übrigen flüſſigen Säuren vorausſchicken, weil alle Säuren ſich einander ſehr ähnlich ſind, und die gröſste Verwandſchaft mit einandar haben.

§. 47. Wie entſteht die Schwefelſäure. Vor dem Verbrennen des Schwefels giebt es in ihm keine Säure.

Bisher galt immer die Meinung: daſs die Vitriolſäure, in dem feſten Schwefel verborgen liege, woraus, wenn ſie beym Verbrennen deſſelben ausgehaucht, und von der darüber geſetzten gläſernen Glocke aufgeſammelt worden, die Schwefelſäure zuſammengeſetzt werde. Aber es iſt nicht wahrſcheinlich, daſs eine ſolche freſſende Säure in dem gemeinen
29 Schwefel ſich aufhalten ſollte; hiezu kommt noch, daſs er einen ſüſslichen, keineswegen aber einen ſauren Geſchmack erregt.

§. 48. Der Schwefel beſteht mehr aus einer Säure, als aus einem Alkali.

Der Schwefel ſcheint mehr die Natur eines Alkali als einer Säure zu haben. Der Grund davon iſt, weil der gemeine Schwefel mit den Alkalien, die mit ihm in Verwandſchaft ſtehen, ſich aufs ſchnellſte verbindet. Man ſollte hier nicht ſagen: die Verbindung der Alkalien mit dem Schwefel rührt daher, weil im Schwefel eine verborgene Säure ſich befindet, mit der ſich die Alkalien verbinden wollen. Wäre dieſes der Fall, ſo müſste ein Aufbrauſen und eine Erhitzung entſtehen, wenn ſich der Schwefel und das Alcali mit einander verbinden, wie dieſes beym Zuſammentreten entgegengeſetzter Salze der Fall iſt. Ferner: Gegenein-

ander ſtrebende Salze heben ihre Eigenſchaften wechſelſeitig auf, wenn ſie vermiſcht werden, und gehen in ein drittes von den vorigen gänzlich verſchiedenes über. Das Alkali und der Schwefel verbinden ſich aber ohne irgend ein Aufbrauſen, wenn man ſie bey gelindem Feuer flüſſig macht; keines von ihnen wird aufgehoben, ſondern ihre Kräfte werden im Gegentheile, als ob ſie gleichſam durch einen freundſchaftlichen Vertrag wären verbunden worden, auf beyden Seiten vermehrt.

§. 49. Wie die Schwefelſäure durch deſſen Verbrennung entſteht.

Es iſt deswegen ganz unwahrſcheinlich, daſs die ſo ſcharfe Schwefelſäure in der Maſſe des Schwefels enthalten ſey, und daſs dieſelbe bloſs durch die Verbrennung des Schwefels von ihm ausgeſchieden werde. Sollten wir nicht annehmen können, daſs dieſe Säure durch die Verbrennung des Schwefels auf folgende Weiſe entſtehen könne? Ich ſetze nemlich voraus, daſs der gemeine Schwefel auſſer den ganz reinen Schwefeltheilchen, noch ein gewiſſes Salz, das von 30 fixer oder vielmehr metalliſcher Beſchaffenheit iſt, enthalte, welches mit den Schwefeltheilchen aufs genaueſte verbunden iſt. Dieſer ſalzartige Theil ſchieſst bisweilen in Kryſtalle an, während ſich der Schwefel im Terpentinſpiritus auflöſst. Ferner muſs man bemerken, daſs die Flamme des angezündeten Schwefels, ſo wie jede Flamme darinn beſteht, daſs die Erd- und Sauerſtoffstheilchen im brennenden Schwefel wechſelſeitig durch die ſchnellſte Bewegung einander beunruhigen, wie dieſes oben ſchon gezeigt worden iſt.

§. 50. Die ſalzartigen Theilchen des Schwefels werden durch die wirkenden Feuertheilchen in Flüſſigkeit gebracht.

Da nun die aufs kleinſte zertheilten ſalzartigen Theilchen des Schwefels mit deſſen Schwefeltheilchen aufs genaueſte verbunden ſind; ſo iſt es möglich, daſs bey der Verbrennung des Schwefels (während z. B. ſeine Schwefel- und Sauerſtofftheilchen ſich wechſelſeitig durch die feurige Bewegung beunruhigen) die ſalzartigen Theilchen des Schwefels, die den ſchwefelartigen anhängen, durch die öftern Stöſſe des Sauerſtoffs bewegt, gerieben und vermindert werden; ſo daſs die oft zerriebenen und zerſtoſſenen Salztheilchen endlich ſchwerdtförmig zugeſpitzt, und auſſerdem ſo ſehr dünne gemacht worden ſind, daſs dieſelben aus ſpröden und feſten Körpern in biegſame und flüſſige verwandelt werden. Die ſalzartigen Theilchen des Schwefels aber, die vorher von feſter Beſchaffenheit waren, nachdem ſie ſo zugeſpitzt und flüſſig geworden ſind, gehen in eine ſcharfe Flüſſigkeit und Säure über, und machen, wie es ſehr wahrſcheinlich iſt, die gewöhnliche Schwefelſäure aus.

§. 51. Die Flamme des Schwefels wird unterſucht.

31 Daſs ſich die Sache auf die angegebene Weiſe wirklich verhalte, kann man aus der genauen Betrachtung des brennenden Schwefels ſehen, zumal da das Feuer deſſelben von den übrigen ſehr verſchieden iſt. Denn beym brennenden Schwefel werden die Sauerſtoffstheilchen nicht, wie ſonſt, roth und erhitzen ſich auch nicht; ſondern wegen ihrer geſchwächten langſamen Bewegung erſcheinen ſie himmelblau, ſo daſs es das Anſehen hat, als wäre irgend eine drit-

te Materie dem Sauerſtoff und dem Schwefel untergelegt worden, wodurch die Feuertheilchen von ihrer freyern Bewegung zurück gehalten würden.

§. 52. Warum die Flamme himmelblau iſt?

Denn, wie der Sauerſtoff, wenn er ſtark in Bewegung geſetzt wird, ſich erhitzt, eben ſo erſcheint er mit einer himmelblauen Farbe, wenn er ſich langſam bewegt. Daher kömmt es auch, daſs die Flamme einer nach und nach auslöſchenden Lampe himmelblau zu ſeyn pflegt. Hievon aber weitläuftiger unten.

§. 53. Die Flamme des Schwefels iſt weniger ätzend als die übrigen Feuerarten.

Zur Beſtätigung des Bisherigen kömmt noch, daſs das Feuer des Schwefels wegen der gelindern Bewegung des Sauerſtoffs weniger ätzend und beynahe unſchädlich iſt. Denn wenn man den Finger, oder irgend etwas brennbares in die himmelblaue Flamme, nicht aber in die Maſſe des Schwefels ſelbſt hineinbringt; ſo wird es nicht wie von den übrigen Feuerarten verbrannt, ſondern es bleibt eine Zeit lang unverſehrt in derſelben. Hiezu füge ich noch, daſs das Feuer des Schwefels ſich nicht wie die übrigen ausbreitet, ſondern mit einem Mal ausbricht, und gleichſam aufzubrauſen ſcheint. Daraus muſs man ſchlieſsen, daſs irgend eine dritte Materie ſich in ihm befinden muſs, worinn die Feuertheilchen thätig ſind. Man kann aber mit der gröſsten Wahrſcheinlichkeit vermuthen, daſs dieſe ſalz- oder metallartigen Theilchen, die in dem Feuer des Schwefels befindlich ſind, und durch die Reibung des Sauerſtoffs zugeſpitzt, endlich aber 32

flüſſig gemacht werden, die freſſende Schwefelſäure ausmachen; denn ſonſt kann ich keinen Grund angeben, wie die Schwefelſäure hervorgebracht werden ſollte. Es iſt auch gar nicht wahrſcheinlich, daſs ſie ſich vor der Verbrennung des Schwefels in ſeiner Maſſe befinden ſollte, wie dieſes oben ſchon gezeigt worden iſt.

§. 54. Das durch lange Deſtillation erhaltene Vitriolöl ſcheint durch die Thätigkeit des Feuers hervorgebracht zu werden.

Auſſerdem ſetze ich noch Folgendes hieher: daſs das Vitriolöl, welches man durch eine Deſtillation von einigen Tagen erhalten hat, nicht viel vom gewöhnlichen abzuweichen ſcheint; weil die Erfahrung beſtätigt, daſs doch eine Schwefelſäure in die Vorlage übergeht, wenn man auch die Deſtillation zehn und mehrere Tage mit dem ſtärkſten Feuer fortſetzt.

§. 55. Wie wird dieſes bewirkt?

Es iſt aber kaum glaublich, daſs es irgend eine ſo fixirte und ponderabele Säure gebe, die ſo lange in dem ſtärkſten Feuer bleiben könnte; ſondern man muſs vielmehr annehmen, daſs der im Feuer befindliche Sauerſtoff während der langen Deſtillation des Vitriols ſich mit dem Eiſenvitriol zum Colcothar verbindet und aufbrauſet. Daher es denn kömmt, daſs die zwiſchen die Feuertheilchen gebrachte ſalzartigen Theilchen des Schwefels einander reiben, zerſtoſsen und verfeinern, und zwar ſo, daſs die letztern endlich anfangen ſpitzig und flüſſig zu werden, welche durch die Gewalt des Feuers in die Höhe getrieben
33 das Vitriolöl hervor bringen. Oben zeigten wir, daſs die Schwefelſäure durch die Verbrennung deſſelben nicht

nicht viel anders entſtehe. Es iſt ſehr wahrſcheinlich, daſs die Deſtillation des Vitriols ſo lange dauern würde, als bis keine ſalzartigen Theilchen des Colcothars mehr übrig ſind, die durch die Wirkſamkeit des Feuers auf die angegebene Weiſe flüſſig gemacht werden können.

§. 56. Von den aus dem Holze durch die Deſtillation hervorgebrachten Säuren.

Ich weiſs nicht, ob vielleicht nicht die Art von Säuren, die man aus ſchwerem Holze, z. B. aus dem Guajac durch die Deſtillation erhält, auf eine gleiche Weiſe durch die Wirkſamkeit des Feuers während dem Deſtilliren entſtehe. Denn das Guajacholz ſcheint vor der Deſtillation keine Säure, ſondern vielmehr fixes Alkali zu enthalten. Denn ſein Pulver oder Decoct brauſst, wenn man es mit Schwefelſäure, brauſst aber nicht, wenn man es mit fixem Alkali übergieſst. Hier geſchieht auch das, wovon unten noch mehr die Rede ſeyn wird, daſs ſich die ſalzartigen Theile dieſes Holzes mit den ſchwefligten genau verbinden. Daher kömmt es denn nun, daſs der während der Deſtillation mit den Schwefeltheilchen des Holzes zuſammen getretene Sauerſtoff des Feuers, dieſe ſalzartigen Theilchen reiben, und auf die angegebene Weiſe flüſſig machen kann.

§. 57. Von der durch die Deſtillation aus dem Honig und dem Zucker erhaltenen Säure.

Das will ich nur im Vorbeygehen anmerken, daſs die Zucker und Honigſäure, die man durch die Deſtillation erhalten hat, nicht viel von der gewöhnli-

chen, die man durch die Wirkſamkeit des Sauerſtoffs im Feuer erhalten hat, abzuweichen ſcheint. Denn dergleichen Vegetabilien, welche gewöhnlich einen ſauren Geſchmack, und in der Deſtillation eine Säure zeigen, enthalten Schwefeltheilchen, die mit den ſalzartigen auf das genaueſte verbunden ſind; und man kann ſehr leicht eine Säure auf die angegebene Weiſe aus ihnen erhalten.

§. 58. Wie der Rückſtand des Vitriols aufs Neue eine Säure bekömmt, wenn man ihn der atmoſphäriſchen Luft ausſetzt.

So wie der Sauerſtoff des Feuers mit den ſalzartig-
34 ſchwefligten Theilchen durch die ſchnellſte Bewegung und ein feuriges Aufbrauſen zuſammen tritt, und die mit den Schwefeltheilchen genau verbundenen ſalzartigen augenblicklich zerreibt und flüſſig macht; eben ſo verwandelt dieſer Sauerſtoff der atmoſphäriſchen Luft, der mit den ſalz- und ſchwefelartigen Theilchen gemäſsigter aufbrauſt, die ſalzartigen Theilchen nach einiger Zeit in eine ſaure Flüſſigkeit; deſſen gewaltſames Eindringen man beym gänzlich verkalkten Vitriol, der dadurch ſeine Säure verloren hat, bemerken kann. Wenn man dieſen Vitriol eine Zeit lang der Luft ausſetzt, ſo wird er von neuem mit einer Säure angeſchwängert. Nemlich: der Sauerſtoff tritt mit dem Schwefel des Colcothars allmälig zuſammen, und brauſet mit ihm unbemerkbar auf, wodurch denn die ſalzigen oder metalliſchen Schwefeltheilchen flüſſig gemacht werden. Man kann kaum begreifen, auf was für eine andere Art dieſe Vitriolſäure hervorgebracht werden ſollte. Denn ſie war weder gleich nach der Deſtillation in dem Colcothar vorhanden; noch iſt es glaub-

glaublich, daſs ſie ganz aus der Luft ihren Urſprung nehmen ſollte, wie dieſes an einem andern Ort gezeigt worden iſt.

§. 59. Wie die Vitriolſäure hervorgebracht wird.

Die Säure in den Vitriolen ſcheint auf eine glei-
che Weiſe hervorgebracht zu werden. Denn die Vi-
triole entſtehen aus Stein, oder vielmehr aus
ſalzig ſchweflichten Stücken, die man gewöhnlich
Schwefelkieſe nennt. Bringt man ſie ins Feuer, ſo
kann man aus denſelben eine beträchtliche Menge
Schwefel gewinnen. Setzt man nun dieſe Stücke der 35
Luft, dem Geſtirn und dem Regen eine Zeit lang aus;
ſo entſteht in ihnen ihrer Natur gemäſs, von ſelbſt ein
Aufbrauſen und eine Gährung, und ſie werden ſodann
reichlich mit Vitriol geſchwängert. Eben ſo verwan-
delt der Sauerſtoff, der mit dem ſchwefligt metalli-
ſchen Theile dieſes Schwefelkieſes aufbrauſst, deſſen
fixern Antheil in eine Säure, die ſogleich nach ihrem
Entſtehen die metalliſchen Theile des genannten Stei-
nes angreift und auflöſst, und endlich mit denſelben
in Vitriol übergeht. Ja ſogar der Roſt des Eiſens, wel-
cher der Natur des Vitriols nahe kömmt, ſcheint durch
die Wirkſamkeit des mit dem metalliſchen Schwefel
des Eiſens zuſammengetretenen Sauerſtoffs hervorge-
bracht zu werden. Denn die auf die angegebene Art
flüſſig gewordenen ſalzigen Theile des Eiſens, freſſen
ſein Metall an, und löſen es auf. Aus ihrer beyderſei-
tigen Verbindung aber entſteht ein Roſt oder ein ge-
wiſſer unvollkommner Vitriol; nicht viel anders, als
wenn man das Eiſen mit irgend einer Säure beſtrichen
hätte.

§. 60. Wie Flüſſigkeiten ſauer werden.

Man muſs auſſerdem noch bemerken, daſs nicht bloſs in feſten, ſondern auch in flüſſigen Körpern durch die Einwirkung des Sauerſtoffs Säure hervorgebracht wird. Es iſt nicht befriedigend, wenn man wie einige wollen, ſagt: daſs eine Säure oder ſalzige Flüſſigkeit daher entſtehe, daſs die Salztheilchen, welche vorher durch die dazwiſchen liegenden übrigen Dinge von einander getrennt ſich befänden, wenn man das Band der Vermiſchung auflöſste, zuſammenflöſsen; und ſich durch die ganze Maſſe verbreiteten, von wel-
36 chen alsdenn, wenn ſie die Oberhand bekommen hätten, das Gemiſche ſauer gemacht würde. Denn man muſs annehmen, daſs die Salze der Flüſſigkeit gleich anfänglich durch die ganze Flüſſigkeit verbreitet ſind, in wie fern dieſelben in der Flüſſigkeit ſich aufgelöſst befinden ſollen. Man muſs vielmehr behaupten, daſs das Sauerwerden der Flüſſigkeiten daher rühre, daſs ihr fixes Alkali in eine Säure übergeht, und es iſt ſehr wahrſcheinlich daſs dieſes der Sauerſtoff bewirkt. Denn Flüſſigkeiten, die viel fixes Alkali und Schwefel enthalten, z. B. franzöſiſcher Wein und gutes Bier, werden durch eine lange Gährung ſauer.

§. 61. Woher das Aufbrauſen der Flüſſigkeiten rührt.

Die Gährung der Flüſſigkeiten beſteht aber darinn, daſs der Sauerſtoff, welcher ſich in der Flüſſigkeit befindet, oder ſonſt woher kommt, mit den ſalzig ſchwefligten Theilchen der Flüſſigkeit aufbrauſet, wie ich unten zu zeigen mich bemühen werde. Dieſes iſt der Grund, warum die mit dem ſchwefligten genau ver-

bun-

bundenen ſalzigen Theilchen der Flüſſigkeit, von dem Sauerſtoffe gerüttelt, zerrieben und auf die angegebene Weiſe flüſſig gemacht werden. Hieher gehört auch, daſs Wein oder gutes Bier, wenn man es der Sonnenhitze lange ausſetzt, oder an einen warmen Ort bringt, nach einiger Zeit zu Eſſig wird. Nemlich die Sauerſtoffstheilchen der Sonnenſtrahlen (denn an einem andern Orte werde ich zeigen, daſs jede Wärme von dem in Bewegung geſetzten Sauerſtoffe herrührt) brauſen mit den ſalzig ſchweflichten Theilchen ihrer Flüſſigkeiten auf; der Erfolg iſt, daſs die ſalzigen Theilchen
durch den wirkſamen Sauerſtoff ſpitzig gemacht und 37
in Säuren verwandelt werden. Was endlich die Gährung der Flüſſigkeiten befördert, das beunruhigt zugleich ihre Theile ſehr, wie z. B. ſehr heiſse und gewitterhafte Witterung das Sauerwerden der Flüſſigkeiten beſchleunigt. Hiezu kömmt noch: wenn man gemeinen Schwefel in Waſſer, worin ungelöſchter Kalch gelöſcht worden iſt, oder in einer Lauge auflöſst, ſo wird dieſe Auflöſung, welche anfangs fixes Alkali enthielt, nach einiger Zeit ſauer; ſo daſs der Schwefel in derſelben nicht mehr aufgelöſst bleibt.

§. 62. Vom Unterſchiede der ſauren Flüſſigkeiten.

Aber auch das darf man nicht überſehen, daſs die ſalzigen und ſchwefligten Theilchen in den Flüſſigkeiten ſich in einem flüſſigen Zuſtande befinden. Die Folge davon iſt, daſs die ſalzigen Theilchen in den Flüſſigkeiten nicht wie in den Gegenſtänden, welche eine Conſiſtenz beſitzen, durch den wirkſamen Sauerſtoff zerrieben und vermindert werden können. Dieſes ſcheint auch der Grund zu ſeyn, daſs das ſaure

Salz der ſäuernden Flüſſigkeiten weniger hitzig und freſſend iſt, als die Schwefelſäure und andere ſehr freſſende Flüſſigkeiten dieſer Art.

§. 63. Wie die Salpeterſäure in der Erde hervorgebracht wird.

Aus dem Bisherigen kann man leicht einſehen, wie die Salpeterſäure in der Erde erzeugt wird. Denn anderswo iſt ſchon gezeigt worden, daſs die fruchtbare Erde aus nichts anderm als Schwefel und Alkali beſtehe. Beyde für ſich ſind unfruchtbar, aber ſie ſind aufs genaueſte mit einander vereinigt. Und in der That ſcheint die dunkelrothe Erdmaſſe dem Colcothar nicht ſehr unähnlich zu ſeyn; auſſer daſs in dieſem
38 ſich der Schwefel mit ſalzigtem Metall, in jener aber mit fixem Alkali verbunden befindet. So wie nun der Sauerſtoff mit dem gemeinen Schwefel in einer feurigen Bewegung aufbrauſet, desgleichen mit den ſalzig ſchwefligen Theilchen des Colcothars mit einer gelindern Hitze zuſammentritt, ihre ſalzig metalliſchen Theilchen geſchwinder oder langſamer zuſpitzt und flüſſig macht; eben ſo geht dieſer Sauerſtoff vermittelſt ſeiner alles durchdringenden Beſchaffenheit in das Innerſte der Erde, greift den erdigten Schwefel an, erhitzt ihn mit einer unbemerkbaren Bewegung, zerreibt, ſchwächt und ſpitzt die in ſeinem Schooſs feſt gehaltenen Salztheilchen ſo, daſs ſie endlich beweglich, flüſſig und höchſt ſcharf werden.

§. 64. Der Sauerſtoff iſt in den ſauern Flüſſigkeiten befindlich. Die Verwandtſchaft der Säuren iſt groſs.

Die auf dieſe Weiſe zur Flüſſigkeit gebrachten Erdtheile geben einen ſehr ſchicklichen Aufenthalt ab

ab, worinn ſich der Sauerſtoff verbergen und zurückbleiben kann. Ich bin überzeugt, daſs durch ihre beyderſeitige genaue Vereinigung die Salpeterſäure, welche man durch die Deſtillation bekömmt, hervorgebracht wird. Und ſo habe ich mich endlich zu zeigen bemüht, daſs alle Säuren durch die ſalzigen Theilchen, die vermittelſt des Sauerſtoffs flüſſig gemacht worden ſind, herrühren; auſſerdem auch noch, wie dieſes geſchehe. Was die Verſchiedenheit der Flüſſigkeiten anbelangt, ſo glaube ich, daſs ſie von der Verſchiedenheit der Salze, wodurch ſie hervorgebracht werden, herrühre, ſo wie auch davon, daſs die fixen Alkalien bald mehr, bald weniger vom Sauerſtoff zerrieben, und 39
geſchärft werden, und doch findet unter den Säuren die gröſste Aehnlichkeit und Verwandtſchaft ſtatt; in ihnen allen befindet ſich der Sauerſtoff als in dem ſchicklichſten Subjecte. Davon unten.

§. 65. Wie der Salpeter in der Erde hervorgebracht wird.

Die auf die angegebene Weiſe in der Erde erzeugten Theilchen der Salpeterſäure greifen gleich nach ihrer Entſtehung die Grundbeſtandtheile der fixen Alkalien an, die wie anderswo gezeigt worden iſt, im Schooſs der Erde verborgen liegen, fordern ſie auf und nöthigen ſie, als die ſchicklichſten Ehehälften mit ihnen ein eheliches Verhältniſs einzugehen, aus welcher genauen Verbindung der Salpeter entſteht. Nicht anders gehen im Colcothar oder in einem vitrioliſirten Erdſtücke die vom Sauerſtoffe flüſſig gemachten Salztheilchen die ſich mit andern ihnen verwandten Salzen verbunden haben, in Vitriol über; wie wir oben erinnerten.

§. 66.

§. 66. Warum gegen einander wirkende Salze, wenn man ſie mit einander vermiſcht, aufbrauſen.

Aus dem Geſagten folgt: daſs unter den Alkalien und den Säuren ein ſo groſser Widerſtreit nicht ſtatt finde, wie man gewöhnlich glaubt. Wenn ſie aber, während man ſie mit einander vermiſcht, ſich mit einem wechſelſeitigen groſsen Kampfe erhitzen, ſo muſs man dieſes nicht von einer Feindſchaft ſondern von einer gewiſſen ehlichen Zuneigung ableiten. Denn dieſe Salze reiben deswegen einander, damit ſie nemlich aufs feinſte zertheilt ſich in den kleinſten Theilen aufs genaueſte verbinden können.

§. 67. Die Erde iſt mit Salpeter, nicht mit fixem Alkali angeſchwängert.

Aus dem Bisherigen erhellet auch ſattſam, warum man bloſs Salpeter, nicht aber reines Alkali aus der Erde auslaugen kann. Denn die in der Erde hervorgebrachten Theilchen der Salpeterſäure, nöthigen alles mit ſich zur Vereinigung, was nur von fixen Alka-
40 lien die vollkommene Reife erlangt hat; und verwandeln es in Salpeter. Und es iſt in der That ſehr wahrſcheinlich, daſs die Elemente der fixen Alkalien, die im Schooſse der Erde vorhanden ſind, nur vermittelſt der Salpeterſäure herausgebracht und wirklich dargeſtellt werden können.

§. 68. Warum ſich der Salpeter vorzüglich in einem reichhaltigen Boden von Alkalien und Schwefel erzeugt.

Daſs der Salpeter auf die angegebene Weiſe in der Erde entſteht, kann man auſſerdem noch daraus ſchlieſsen, daſs derſelbe vorzüglich in einem Boden, der viel

viel alkaliſche und ſchwefligte Theilchen enthält z. B.
in Schlachthäuſern, in Kellern, Ställen und andern dergleichen Oertern entſteht. Die fixen oder flüchtigen
Alkalien geben zur Bereitung des Salpeters eine ſehr
ſchickliche Materie ab. Die Schwefeltheilchen tragen
aber zur Entſtehung des Salpeters nicht anders bey,
als daſs dieſelben durch das Aufbrauſen mit dem Sauerſtoffe diejenige Hitze im Schooſse der Erde bewirken,
wodurch die Salpeterſäure und endlich der Salpeter
ſelbſt hervorgebracht wird.

§. 69. Die Beſtandtheile des Salpeters werden durchgegangen.

Aus dem bisher Geſagten wird, wie ich glaube,
einigermaſsen erhellen, aus welchen Beſtandtheilen der
Salpeter zuſammen geſetzt iſt. Es ſcheint nemlich derſelbe aus einem dreyfachen Salze zu beſtehen; von denen das Eine, als das Wirkſamere, aus der Luft ſeinen
Urſprung nimmt, und auch die aetheriſche und feurige Natur beybehält. Dieſes Salz baut ſich ſelbſt, wie
ein Baumeiſter ſeinen Aufenthalt, aus der erdigten
(Stickſtoff) Materie aus, worinn es ſich ſehr bequem 41
aufhalten kann. Dieſer ſalzartige Aufenthalt macht
mit dem in ihm hineingelegten feurigen Salze (Sauerſtoffe) die Salpeterſäure aus; die ſich gleich nach ihrer
Entſtehung mit den zur gehörigen Reife gebrachten
fixen Alkalien der Erde verbindet, und zum gemeinen Salpeter wird. Dieſs ſey genug vom Salpeter.

Fünf-

Fünftes Kapitel.

Vom Sauerſtoffe, in wie fern Gährungen durch ihn bewirkt werden, die entweder auf die Entſtehung oder auf den Untergang der Körper Einfluſs haben.

§. 70. Wie wird die Hitze im Schooſse der Erde erregt?

Während der Sauerſtoff mit den alkaliſchen und ſchweflichten Theilchen der Erde auf die im vorigen Kapitel beſchriebene Weiſe aufbrauſst; und dann die durch ſeine Wirkſamkeit hervorgebrachte Salpeterſäure mit den fixen Alkalien zuſammentritt; ſo entſteht im Schooſse der Erde jene gelinde Hitze und anhaltende gemäſsigte Wärme, durch deren Hülfe die allgemeine Mutter (der Natur) die in ihrem Schooſse verborgen liegenden Keime befördert und belebt. Damit man aber den Gährungsproceſs deutlicher einſehe; ſo will ich erſt kürzlich von den zur Gährung tauglichen Beſtandtheilen reden.

§. 71. Die Beſtandtheile der Körper werden durchgegangen. Zuerſt vom ſalpeterluftigen Mercurius (Mercurio nitro aereo).

Unter den einfachen Beſtandtheilen der natürlichen Körper behauptet der Sauerſtoff den erſten Rang, der mit Recht Mercurius benennt wird, weil er die feinſte, geſchwindeſte und aetheriſchſte Subſtanz iſt, welcher das erſte Princip des Lebens und der Bewegung nicht bloſs in der vegetabiliſchen, ſondern auch in der animaliſchen Natur iſt; wie ich dieſes unten
42 zeigen werde. Die Peripatetiker nahmen zwey vorzügliche Beſtandtheile an: nemlich das Feuer und die

Luft;

Luft; an deren beyden Stelle kann der Sauerstoff mit Recht gestellt werden, weil er in der That von feuerartiger Natur ist, und ausserdem den wirksamsten und gährungerregenden Theil der Luft ausmacht.

§. 72. Der Sauerstoff und der Mercurius muss mit einem Worte bezeichnet werden.

Was den Geist (Spiritus) der Chemiker betrifft, der vor dem Haufen ihrer Bestandtheile voran zu stehen pflegt; was sie unter dem Worte jenes ausserordentlich grossen Geistes verstanden wissen wollen, kann ich in der That nicht begreifen. Denn was die geistigen Bestandtheile (Spiritus) der aufbrausenden Flüssigkeiten anbelangt, welcher sich, so bald man ihn ins Feuer bringt, entzündet; so muss man ihn zu dem andern einfachen Bestandtheile der Chemiker, nemlich zum Schwefel zählen. Der zerfressende und salzigte Geist, welcher noch einzig übrig ist, gehört alsdenn unter die Klasse der Salze. Es scheint aber in der That, als ob bloss die luftigen Bestandtheile des Salpeters mit dem Worte Geist zu bezeichnen wären. Man mag den Sauerstoff in Ruhe oder in Bewegung, in gelinde oder in die heftigste bringen; so zeigt er sich in verschiedenen Zuständen, bleibt aber immer derselbe, wovon unten noch mehr gesagt werden soll.

§. 73. Vom Schwefel.

In der Klasse der einfachen Bestandtheile eignet sich der Schwefel die nächste Stelle zu. Dieses einfache Princip ist nach dem Sauerstoffe (Mercurius nitro aereus) zur Gährung am geschicktesten. Und es scheinen

nen allerdings dieſe zwey einfachen Beſtandtheile nur die wirkſamen zu ſeyn. Den Schwefel kann man aber in mannigfaltigen Zuſtänden wahrnehmen. Denn bald zeigt er ſich träge und ſchläfrig; bald in der vollkommenen Stärke und Reife; bald aber auch ſehr wild
43 und unbändig. Davon unten.

§. 74. Der Sauerſtoff und der Schwefel ſtreben wechſelſeitig gegen einander.

Der Sauerſtoff und der Schwefel üben eine beſtändige wechſelſeitige Feindſchaft gegen einander aus. Von ihrem wechſelſeitigen Gegeneinanderſtreben, wenn ſie zuſammen treten, von dem verſchiedenen Zuſtande wenn eins dem andern unterliegt, ſcheinen alle Veränderungen der Körper zu entſtehen.

§. 75. Vom Alkali.

Die dritte Stelle unter den einfachen Beſtandtheilen nimmt das Alkali ein, welches von paſſiver Beſchaffenheit iſt. Denn wenn auch das Alkali eine flüchtige Beſchaffenheit angenommen hat; ſo glaube ich dennoch, daſs die kreisförmigen innern Bewegungen von demſelben niemals entſtehen hönnen. Das Salz iſt entweder ein fixes, oder ein flüchtiges. Beyde aber haben einerley Natur; der Zuſtand des Alkali wird nur verändert, wenn es aus einem reinen Alkali in ein Saures umgeändert wird. Das Alkali beſitzt, ſo wie der Schwefel eine ſehr groſse Verwandtſchaft zum Sauerſtoffe, und tritt mit demſelben in eine Verbindung. Denn dieſer ſehr wirkſame einfache Grundſtoff verbindet ſich mit dem Alkali als mit der ſchicklichſten

ſten Materie, und er wird beym Zuſammentritt fixer, wie dieſes bald gezeigt werden ſoll.

§. 76. Vom Waſſer und von dem Todtenkopfe.

Auſſer den vorhergenannten einfachen Beſtandtheilen findet man faſt in jedem Körper Waſſer und den Todtenkopf. Das Waſſer ſcheint für den Sauerſtoff und den Schwefel ein ſehr ſchickliches Verbindungsmittel (vehiculum) zu ſeyn; auch trägt daſſelbe in Verbindung mit einer gehörigen Menge des Todtenkopfs zum Zuſammenhalten der Körper und deren Conſiſtenz bey.

Bisher redete ich von den einfachen Beſtandtheilen als ſolchen; nun aber werde ich von denſelben handeln, in wie fern ſie gegenſeitig unter ſich thätig ſind, und verſchiedene Verbindungen wechſelſeitig eingehen; ferner, wovon die innern Bewegungen der 44
Körper, ihr Urſprung und Untergang herrühren.

§. 77. Von den angeführten einfachen Beſtandtheilen, in wie fern ſie gegenſeitig unter ſich thätig ſind.

Vorzüglich geht der durch den Einfluſs der Sonnenſtrahlen in Bewegung geſetzte Sauerſtoff vermöge ſeiner alles durchdringenden Natur beym Entſtehen der Vegetabilien in die Oberfläche der Erde (alta tellus); greift daſelbſt ſeinen gehäſſigſten Feind, den Erdſchwefel an, der mit dem fixen Alkali genau verbunden, und in deſſen Verbindung beynahe verdeckt iſt; ſtöſst und reibt ſich an ihm durch ſeine häufigen Vibrationen. Hierauf wird der Schwefel einigermaſsen durch die öftern Schläge der Sauerſtoffstheilchen von

ſeinem erdigen Joche losgemacht und aufgeregt, geht mit ſeinem Feinde dem Sauerſtoffe einen Streit ein, wodurch eine beträchtliche Hitze in dem Schooſse der Erde entſteht, während ſie ſich wechſelſeitig beunruhigen, wie ich ſchon oben anmerkte. Unterdeſſen werden die in der Verbindung des Schwefels zurückgehaltenen fixen alkaliſchen Theilchen durch die öftern Schläge des Sauerſtoffs ſo zerrieben, daſs ſie auf die oben angegebene Weiſe, flüſſig werden. Wenn ſie flüſſig geworden ſind, ſo wird alles fixe Alkali was noch dem erdigen Schwefel anhängt, herausgeſchieden, wie oben ſchon gezeigt worden iſt.

§. 78. Der in Verbindung mit dem Alkali ſich befindende Sauerſtoff wird fixirt.

So raubt endlich der Sauerſtoff vermöge ſeiner diebiſchen Beſchaffenheit dem Schwefel, indem er ſich heimlich in das Gebiet ſeines Feindes geſchlichen hat, ſeine alkaliſche Ehehälfte (conjuge illud ſua ſalina), der er, ſo bald die Verbindung ein Mal geſchehen iſt, Trotz ſeiner Reife für eine ſchickliche Braut, nach Art unglücklicher Ehen, doch endlich ſeſbſt unterliegen muſs.
45 Denn oben zeigte ich, daſs der Sauerſtoff in einem zum Fluſs gebrachten fixen Alkali, als in einem ſchicklichen Aufenthaltsorte zurück blieb. Er befindet ſich aber in der Verbindung des Alkali gröſsten Theils in einem fixirten Zuſtande, und erſtarrt zum Theil mit einer Säure, zum Theil mit reinem Alkali zum gemeinen Salpeter.

§. 79. Der Schwefel wird flüchtig, wenn er von der alkalischen Verbindung frey ist.

Der Erdschwefel, welcher kurz vorher mit dem Alkali eingewickelt, und genau mit ihm fixirt war, nun aber durch den Sauerstoff aus seiner Verbindung mit dem Alkali herausgetrieben worden ist, wird flüchtig, und vom Sauerstoffe überwältigt bemächtigt sich dieser seines Besitzes. Und auf diese Weise werden am Ende die sehr flüchtigen, und brennbaren Schwefeltheilchen (dergleichen die Oele sind, welche man durch die Destillation der Vegetabilien bekömmt) aus der rohen Erdmasse, welche sich wie ein unnützer Rückstand zu verhalten scheint, wahrscheinlich hervorgebracht. Denn die Verflüchtigung des Schwefels besteht darinn, dass derselbe von der Vereinigung mit dem fixen Alkali frey wird.

§. 80. Durch die Verbindung mit dem Alkali wird der Schwefel fixirt.

Hieraus folgt: dass die Fixirung des Schwefels von einem mit ihm sehr genau verbundenen fixen Alkali herrührt. Denn wenn man schwefligte Oele mit einem fixen Alkali verbindet, wie dieses bey der Seife der Fall ist; so verlieren sie ihre Entzündbarkeit gänzlich. Wenn man Seife, die doch zum Theil aus Oel zusammengesetzt ist, ins Feuer wirft, so entzündet sie sich nicht.

§. 81. Von der Entstehung der Vegetabilien.

Während sich nun der Sauerstoff auf diese Weise mit einer erdigten Materie durch eine unbemerkbare Bewegung erhitzt, so verflüchtigt er ihren schwefligten Antheil vollkommen, und erstarrt ausserdem mit

46 ihrem alkaliniſchen Antheile zum gemeinen Salpeter. Die einfachen Beſtandtheile der natürlichen Körper werden in einen ſolchen Zuſtand gebracht, welcher zur Hervorbringung der Vegetabilien erfodert wird, denn alle Vegetabilien ſcheinen aus einem Erdſchwefel, der bis zur vollkommenen Verflüchtigung und Entzündbarkeit gebracht worden iſt; aus dem Sauerſtoffe der durch die Verbindung mit dem Alkali zurückgehalten und unterjocht worden iſt, d. i. aus dem Salpeter zu beſtehen; wie bald gezeigt werden ſoll.

§. 82. Der Salpeter entſteht vorzüglich im Frühling.

Zum Beweiſe, daſs ſich die Sache bey der Entſtehung der Vegetabilien auf die angegebene Weiſe verhalte, dient Folgendes: daſs zu der Zeit, wenn die Vegetabilien vorzüglich aus der Erde hervorgehen, der Sauerſtoff mit der erdigten Maſſe am meiſten aufbrauſet, und der Salpeter vorzüglich in der Erde hervorgebracht wird. Denn es iſt ja aus der Erfahrung bekannt, daſs der Salpeter (von dem ich vorausſetze, daſs er aus Sauerſtoff, der mit den erdigt-alkaliniſch-ſchweflichten Theilchen aufbrauſet, beſtehe) in einer gröſsern Menge im Anfange des Frühlings als in den übrigen Jahreszeiten in der Erde entſtehe. Denn im Winter werden die Sauerſtoffstheilchen und der Erdſchwefel durch das Eis dichter gemacht, und von jeder Bewegung, gleichſam als ob man ihnen Bande angelegt hätte, zurückgehalten. Beym Eintritt des Frühlings aber wird der Sauerſtoff durch die dichtere Sonnenhitze in Bewegung geſetzt, und die Erdmaſſe öfnet ſich wieder, nachdem das Eis geſchmolzen iſt. Hierauf geht der in Bewegung geſetzte Sauerſtoff an die Oberfläche der Erde hin, tritt

da-

daſelbſt mit den in kleine Stückchen zerbrochenen alkaliſchen und ſchweflichten Theilchen zuſammen, und 47
bringt ein ſehr wirkſames Aufbrauſen hervor, woraus viel Salpeter entſteht, und die Vegetabilien nach und nach hervorwachſen.

§. 83. Warum dasjenige, was aus Schwefel und Alkali beſteht, die Erde fruchtbar macht.

Aus dem Geſagten erhellet auch der Grund, warum die Excremente der Thiere desgleichen die ausgelaugten Alkalien, ſo wie auch der ungelöſchte Kalk und andere dergleichen Dinge, die mit fixen Alkalien geſchwängert ſind, das Erdreich fruchtbar machen. Nemlich die alkaliſch-ſchweflichten Excremente der Thiere, ſo wie auch die fixen Alkalien, verbunden mit dem Erdſchwefel, ſind vorzüglich geſchickt mit dem Sauerſtoffe aufzubrauſen. Eben dieſe Dinge geben eine ſchickliche Materie zur Bereitung des Salpeters ab, und deswegen tragen ſie zur Entſtehung der Vegetabilien nicht wenig bey. Und ſo ſcheint jene ſo ſehr geprieſene Gährung, wodurch eine zahlreiche Menge von Vegetabilien aus dem Schooſse der Erde hervorgelockt wird, nichts anders zu ſeyn, als eine innere Bewegung der Sauerſtoffstheilchen die mit dem Schwefel, und den erdigten Alkalitheilchen zuſammentreten, wodurch der erdigte Salpeter hervorgebracht, und der Schwefel vollkommen verflüchtigt wird.

§. 84. Die ſalpeterartigen Salze der Vegetabilien ſind keine reine Alkalien. (Salia vegetabilium nitroſa, non pure ſalſa ſunt).

Aus dem Bisherigen folgt, daſs die Salze, aus denen die Vegetabilien beſtehen einigermaſsen ſalpeterar-

 tig,

tig, nicht aber reine Alkalien ſind, wie ich oben ſchon erinnerte. Denn alle Salze der Vegetabilien entſtehen entweder aus der Luft, oder aus der Erde. Was die Luft anbelangt, ſo kann man nicht annehmen, daſs das fixe Alkali ſich ſchon vorher in ihr befinde. Auch iſt die Erde nicht mit einem reinen Alkali angeſchwängert, weil aus derſelben nur Salpeter ausgeſchieden
48 werden kann. Hieraus kann man ſchlieſsen, daſs die Salze der Vegetabilien ſalpeterartig, aber keine reine Alkalien ſind. Deswegen findet man auch in der Erde, in welcher die Vegetabilien häufig entſtehen, keinen Salpeter, weil die Vegetabilien allen Salpeter aus dieſer Erde an ſich gezogen haben. Wenn man aber die Vegetabilien zu Aſche brennt, ſo verflüchtigt ſich die Salpeterſäure, woraus die Vegetabilien beſtehen; der andere Beſtandtheil des Salpeters aber, nemlich das Alkali, bleibt in der Aſche zurück.

§. 85. Warum die Vegetabilien, die bey einem unterdrückten Feuer verbrannt worden ſind, eine gröſsere Menge Alkali liefern.

Daher rührt es auch, daſs die Vegetabilien eine gröſsere Menge fixes Alkali geben, wenn ſie friſch, und bey einer ſo viel als möglich unterdrückten Flamme verbrannt werden. Welches nicht daher rührt, daſs das Alkali durch eine gelinde Austrocknung der Vegetabilien, wie einige wollen, ſich verflüchtiget. Denn es behält ſeine fixe Natur bey, und auch im heftigſten Feuer bleibt es unverſehrt und unverletzt. Wenn aber die Vegetabilien, die einen Ueberfluſs an Schwefel enthalten, getrocknet werden; ſo verbrennen ſie darnach mit einer hellen Flamme. Die mit

einer

einer dichtern Flamme verbrennenden Schwefeltheile, zünden den Salpeter, und reiſſen ihn mit ſich in die Luft, eben ſo wie es bey der Entzündung des Schieſspulvers geſchiehet. Wenn man aber, friſche Pflanzen bey einem unterdrückten Feuer verbrennt, ſo gehet ihr flüchtiger Schwefel mit dem urſprünglich Feuchten in Rauch über, und erlöſcht; der Salpeter aber bleibt zurück. Unternimmt man aber die Verbrennung bey einem ſtärkern Feuer; ſo wird die Salpeterſäure wie bey der Deſtillation herausgetrieben, das Alkali bleibt mit dem Todtenkopfe in der Aſche zurück. Je heftiger die Verbrennung vor ſich gehet, deſto mehr wird, wenn die 49
Salpeterſäure herausgetrieben iſt, jenes Salz alkaliniſch.

§. 86. Die urintreibenden Salze dürfen nicht heftig verbrannt werden.

Hieraus folgt, daſs es unrathſam iſt, die urintreiben-den Salze heftig zu verbrennen. Denn auf dieſe Weiſe werden dieſe Salze ihres Salpetergeiſtes und urintreibenden Princips beraubt. Daher rührt es, daſs die Lauge z. B. aus der Aſche der Geniſte in der Waſſerſucht mehr vermag als das Alkali, das durch ſeine heftige Verbrennung höchſt alkaliniſch geworden iſt.

§. 87. Der Rauch der glühenden Kohlen enthält einen Ueberfluſs an Salpeterſäure.

Die Salpeterſäure der Vegetabilien ſcheint in dem Feuer der glühenden Kohlen offenbar vorhanden zu ſeyn. Denn der Rauch dieſes Feuers beleidigt die Naſe, wie die mit Salpeterſäure durchdrungene Luft; und es iſt allerdings ſehr wahrſcheinlich, daſs die Salpeterſäure, die von den glühenden Kohlen in Ge-

ſtalt des Rauchs ausgehaucht wird, die Urſache ſey, daſs der Rauch ſo ſcharf, und bisweilen erſtickend iſt.

§. 88. Warum die aufbrauſenden Flüſſigkeiten, die man eine Zeit lang in einem Glaſe aufbewahret hat, in der Kehle ſtechen, wenn man ſie heraus nimmt.

Auſſerdem zeigt ſich die Salpeterſäure vorzüglich in den aufbrauſenden Säften derſelben, wenn man ſie eine Zeit lang in einem genau verſchloſſenen Glaſe aufbewahret hat. Weil, während man dieſe Flüſſigkeit heraus nimmt, die Salpetertheilchen, welche eine beträchtliche Schärfe beſitzen, die Nerven der Kehle reitzen und beynahe eine convulſiviſche Erſtickung mit ſich führen, ſo daſs man von dieſen ausgetrunkenen Flüſſigkeiten nicht mit Unrecht zu ſagen pflegt, ſie ſchneiden. Ferner ſcheinen auch die Salpetertheilchen, wovon dieſe Flüſſigkeiten einen Ueberfluſs haben, die Urſache zu ſeyn, daſs dieſelben ſo ſehr kälten. Denn
50 der den Flüſſigkeiten beygemiſchte Salpeter, macht dieſelben ſehr kalt, und beynahe gefrierend, wie anderswo davon weitläuftiger geredet werden ſoll.

§. 89. Warum einige Vegetabilien wenig fixes Alkali geben.

In einigen Pflanzen ſind die ölichten Theile ſo beträchtlich, und ſo genau mit dem Salpeter verbunden, daſs ſie durch die Verbrennung nicht von einander getrennt werden können, ſondern die verbrennenden Schwefeltheilchen reiſſen die ſalpetrigten mit ſich fort. Daher kömmt es, daſs dergleichen Pflanzen wenig fixes Alkali geben, wie dieſes im harzigen Holze z. B. im Guajacholze und andern dieſer Art der Fall iſt.

§. 90. Der Salpeter der Vegetabilien befördert ihre Entzündung.

Auch darf man dieſes nicht übergehen, daſs der in den Vegetabilien befindliche Salpeter viel zur Verbrennung derſelben beyträgt, und diejenigen, welche vielen Salpeter enthalten, entzünden ſich, wenn ſie gleich grün und ſehr feucht ſind, aufs ſchnellſte. Unter dieſen iſt der Fraxinus der bekannteſte, welcher auch grün mit einer ſehr lebhaften Flamme verbrennt. Daſs derſelbe viel Salpeter enthält, kann man daraus ſehen, weil er während dem Verbrennen ein Geräuſch wie der angezündete Salpeter von ſich giebt.

§. 91. Von der Gährung, wodurch die Vegetabilien ſich ihrem Untergange nähern.

Bisher habe ich von der Gährung, die zur Entſtehung der Vegetabilien beyträgt, geredet, es iſt noch übrig daſs ich die innere Bewegung kurz unterſuche, wodurch ſich dieſelben ihrem Untergange nähern.

§. 92. Dieſe Gährung hängt von dem Kampfe ihrer Schwefeltheilchen und ihres Sauerſtoffs ab.

Hierüber iſt meine Meynung, daſs auch die Gährung, die auf den Untergang der Vegetabilien ab- 51
zweckt, von den Theilchen des Sauerſtoffs und der ſalzigt-ſchwefligten, die ſich unter einander beunruhigen, herrühre. Jedoch mit dem Unterſchiede, daſs der in Bewegung und Thätigkeit geſetzte Sauerſtoff, beym Entſtehen der Vegetabilien, den im fixen Zuſtande befindlichen Schwefel angreift. Wenn dieſer verflüchtiget worden iſt; ſo wird der Sauerſtoff fixirt, wie oben iſt gezeigt worden. Im Gegentheile aber entſteht beym Untergange der Körper die innere Be-

 we-

wegung vom Schwefel, der das Uebergewicht bekommen hat. Nemlich die in Bewegung und heftige Thätigkeit gebrachten Schwefeltheilchen greifen den im Schooſse des fixen Alkali liegenden und ſchlafenden Sauerſtoff auf eine feindſelige Weiſe an, und treiben ihn aus ſeinem alkaliniſchen Aufenthalte, gleichſam, ihres vorher erlittenen Unrechts eingedenk, heraus, und reitzen ihn zur Bewegung. Der von ſeiner alkaliniſchen Gattinn gewaltſamer Weiſe, loſsgeriſſene Sauerſtoff zerſtört alles durch ſeine ungeſtüme Bewegung, und löst die ganze Zuſammenfügung des Gemiſches auf. Damit aber das Vorhergeſagte noch einleuchtender werde; ſo wollen wir ſehen, auf welche Weiſe die Körper ſich ihrem Untergange nähern, wir wollen aufſuchen, durch welche mögliche Art die innere Bewegung von den Schwefeltheilchen und vom Sauerſtoffe oder von einer von auſſen hinzukommenden Urſache entſtehen könne.

§. 93. Das Feuer des Sauerſtoffs und des Schwefels iſt eine höchſt zerſtörende Gährung.

Die Art, wodurch die Zuſammenfügung der Körper auf das ſchnellſte aufgehoben wird, iſt das Feuer, welches nichts anders iſt, als die ungeſtümſte Gährung des Sauerſtoffs und des Schwefels, welche einander wechſelſeitig in Bewegung ſetzen, wie oben iſt
52 gezeigt worden. Nemlich bey der Entzündung des Feuers bringen die in die zerſtörendſte Bewegung gebrachten Schwefeltheilchen die im fixirten Zuſtande befindlichen Sauerſtoffstheilchen in eine feurige und gewaltſame Bewegung. Dieſes ſiehet man bey der Entzündung des Salpeters deutlich; wo der Sauerſtoff,

der

der vorher in Verbindung mit dem fixen Alkali fixirt und unthätig war, vermittelſt des Schwefels in eine feurige Bewegung gebracht wird. Und es iſt allerdings wahrſcheinlich daſs auch der Sauerſtoff der Luft ſich in einem fixirten Zuſtande befinde, bevor derſelbe in die feurige Bewegung verſetzt worden iſt, wie ich an einem andern Orte zu zeigen mich bemühen werde.

§. 94. Das Feuer hat mit den übrigen Gährungen die auf den Untergang abzwecken, eine groſse Verwandtſchaft.

So wie die zerſtörende Kraft des Feuers vom Sauerſtoffe herrührt, eben ſo ſcheint jede innere Bewegung, in welche Körper verfallen, von dem weniger bewegten Sauerſtoffe abzuhängen. Der Beweiſs dafür iſt, weil bey jeder Fäulniſs der Körper, und faſt bey allen gährenden Bewegungen, einige Wärme entſtehet, wovon man annehmen muſs, daſs ſie von der Bewegung des Sauerſtoffs herrühre, wie bald gezeigt werden ſoll. Was für eine groſse Verwandſchaft und Aehnlichkeit aber zwiſchen dem Feuer und den übrigen Gährungen ſtatt finde, wird aus dem Folgenden erhellen.

§. 95. Zur Entſtehung des Feuers iſt entweder der Sauerſtoff der verbrennenden Materie nöthig, oder er muſs von auſſen her hinzukommen.

Was das Feuer anbelangt, ſo muſs man bemerken, daſs zur Verbrennung der Körper nothwendig iſt, daſs der Sauerſtoff entweder in dem verbrennenden Körper ſich befinde, oder aus der Luft herbey geführt werde. Das Schieſspulver entzündet ſich gleich ver- 53
mittelſt ſeines in ihm befindlichen Sauerſtoffs. Die

Ve-

Vegetabilien verbrennen theils durch den in ihnen befindlichen Sauerſtoff, theils durch den aus der Luft hinzukommenden. Die ganze reine ſchwefligte Materie aber kann bloſs durch den Sauerſtoff, der aus der Luft hinzukömmt, entzündet werden.

§. 96. Eben ſo wird auch zu jeder Gährung Sauerſtoff und Schwefel erfodert.

So wohl zur Entſtehung des Feuers, als auch zur Erregung der Gährung in den Vegetabilien, wird erfodert, daſs der Schwefel und auch der Sauerſtoff in den gährenden Körpern ſich ſchon befinden, oder von auſſen hinzukommen muſs. Der aus den Vegetabilien ausgepreſste Saft z. B. Wein, oder Aepfelmoſt, und andere dieſer Art, brauſen vermittelſt der in ihnen befindlichen Schwefel- und Sauerſtoffstheilchen. Denn ſchon oben zeigte ich, daſs in den meiſten Vegetabilien ſalpeterartige Salze, folglich auch Sauerſtoff anzutreffen ſey; obgleich auch der aus der Luft herbeygeführte Sauerſtoff die Gährung dieſer Flüſſigkeiten befördert. Denn eine ſehr heiſse Witterung befördert das Aufbrauſen der Flüſſigkeiten gar ſehr. Ferner iſt es erlaubt anzunehmen, daſs die Gährung der vorhergenannten Flüſſigkeiten, ſo wie jeder andere Körper von den ſich wechſelſeitig bewegenden Sauerſtoffs und alkaliniſch ſchwefligten Theilchen entſtehe, weil faſt alle Körper während der Gährung ſauer werden. Denn oben wurde gezeigt, daſs die Säurung bloſs durch die Wirkſamkeit des Sauerſtoffs bewirkt werde. Wenn
64 aber jemand hier behaupten wollte: daſs die Gährung der genannten Flüſſigkeiten nicht zu dem Aufbrauſen zu rechnen ſey, wodurch ſie ſich ihrem Untergange nä-

näheren; dem antworte ich: man kann immer annehmen, daſs die aus den Vegetabilien ausgepreſsten Säfte durch die Gährung zum gewöhnlichen Gebrauche im menſchlichen Leben erſt vollkommner werden, aber in Rückſicht des Gemiſches, deſſen Zuſammenhang aufgehoben iſt, muſs man doch dies vorher erwähnte Aufbrauſen mit Recht als eine Zerſtörung annehmen.

§. 97. Auf welche Weiſe die Körper vermittelſt des von auſſen hinzukommenden Sauerſtoffs verdorben werden.

Wenn aber die Verderbung der Körper von einer äuſſerlichen Wärme oder Feuchtigkeit herrührt; ſo wird die innere Bewegung vorzüglich durch den aus der Luft herbeygeführten Sauerſtoff bewirkt. Da die Sauerſtoffstheilchen in beträchtlicher Menge in einem feuchtwarmen Körper vorhanden ſind; ſo muſs man annehmen, daſs jede Wärme von ihrer Bewegung herrühre. Wenn alſo die Sauerſtoffstheilchen in irgend einem Gegenſtande mit einer äuſſern Feuchtigkeit eindringen; ſo treten ſie mit deſſen alkaliniſch-ſchwefligten Theilchen, die ihnen entgegenſtoſsen, zuſammen, und durch die beyderſeitige Bewegung gegeneinader wird die Zuſammenfügung des Gemiſches aufgelöſst.

§. 98. Wie man Körper vor der Verderbung ſichern kann.

Alles dasjenige alſo, was den Sauerſtoff abhält, ſchützt die Körper vor der Verderbung. Dieſes iſt auch die Urſache, weswegen man vegetabiliſche Früchte ſo wie auch Fleiſch das man mit Butter überzieht, lange, ohne daſs es in Fäulniſs übergeht, erhalten kann. Eben ſo wird Eiſen, das man mit Oel beſtrichen hat, nicht vom Roſte angefreſſen. Das Oel und

die

die übrigen Dinge, welche aus Schwefel beſtehen, ſcheinen ſo gar das beſte Mittel zu ſeyn, den Sauerſtoff von etwas abzuhalten. Denn der Schwefel und der Sauerſtoff halten ſich vermöge ihrer gegenſeitigen Feindſchaft von einander entfernt, und ſtoſsen einander ab; wie ich dieſes anderswo zu zeigen mich be-
65 mühet habe. Aus einem gleichen Grunde ſchützen auch die ſchwefelhaltigen Gewürze die Kadaver lange vor der Fäulniſs.

§. 99. Was für eine Beſchaffenheit den gährungerregenden Subſtanzen zukomme.

Zur Beſtätigung des Vorhergehenden kömmt noch: daſs diejenigen Dinge, welche aus einer Verbindung von Schwefel und fixem oder flüchtigem Alkali beſtehen, vorzüglich tauglich ſind um Körper, in die Gährung zu bringen. Dergleichen ſind Eydotter, eben ſo jede thieriſche Galle; ſo auch Seife, welche alle, wenn ſie der mehligten Maſſe beygemiſcht werden, dieſelben während dem Kochen aufſteigen und gähren machen. Die gährungerregende Beſchaffenheit dieſer genannten Körper ſcheint daher zu rühren, daſs die Sauerſtoffstheilchen des Feuers mit den alkaliniſch-ſchweflichten unter dem Kochen zuſammentreten und aufbrauſen.

§. 100. Die Wärme hängt von der Bewegung der Sauerſtoffstheilchen ab.

Ich füge noch auſſerdem hinzu, daſs die Erwärmung oder die Lauigkeit die faſt bey allen gährenden Körpern entſteht, von dem Sauerſtoffe herzurühren ſcheint, wie ich ſchon angemerkt habe. Ich glaube, daſs

daſs es nach dem, was ich anderswo geſagt habe, ausgemacht iſt, daſs die ſtärkſte Wärme und das wirkſamſte Feuer von den in eine alles zerſtörende Bewegung gebrachten Sauerſtoffstheilchen abhänge. Und man muſs auch durchaus annehmen, daſs jede Wärme von eben dieſen Theilchen, die nur etwas langſamer ſich bewegen, abhänge. Folglich muſs man behaupten, daſs Wärme und Feuer von gleichartigen Theilchen, die nur nach einem verſchiedenen Grade bewegt werden, entſtehe Denn bey allen warm werdenden Körpern zeigen die Sauerſtoffstheilchen ihre Gegenwart deutlich genug.

Was die Wärme anbelangt, die vom Feuer und 56
von der Gährung der Körper entſtehen ſoll; ſo iſt ſchon gezeigt worden, daſs ſie von der Bewegung der Sauerſtoffstheilchen herrührt. Was aber die Erhitzung der ſich entgegengeſetzten Salze, wenn ſie mit einander vermiſcht werden, anbetrifft, ſo muſs man auch annehmen, daſs ſie vom Sauerſtoffe erregt werde. Denn ſchon oben wurde gezeigt, daſs die ſauren und freſſenden Flüſſigkeiten durch die Wirkſamkeit des Sauerſtoffs dergleichen geworden ſind, indem der Sauerſtoff ſich in ihnen als in einem ſchicklichen Subjecte aufhalten kann. Ob ich gleich behauptet habe, daſs die Wärme aus der Erhitzung der entgegengeſetzten Salze entſtehe; ſo werde ich doch unten zu zeigen mich bemühen, daſs ſie auch von den aus der Luft herbeygeführten Sauerſtoffstheilchen abhänge. Was ferner die in den feſten Körpern durch das Reiben derſelben entſtandene Wärme anbelangt; ſo iſt es ſehr wahrſcheinlich, daſs ſie von den in jenen Körpern urſprünglich be-

befindlichen Sauerſtoffstheilchen herrühre, die nur durch ein ſtarkes Reiben in Bewegung gebracht werden. Denn ſchon oben iſt gezeigt worden, daſs das feſtere Holz einen Ueberfluſs an Sauerſtoff zu haben ſcheint; und unten ſoll gezeigt werden, daſs ſogar die Solidität und auch die Sprödigkeit von den Sauerſtoffstheilchen abhänge. Was endlich die Hitze des Bluts, des ungelöſchten Kalchs und anderer Dinge dieſer Art anbelangt; ſo ſoll unten dargethan werden, daſs ihr Aufbrauſen vom Sauerſtoffe entſtehe.

§. 101. Zur Gährung wird erfodert, daſs ſich der Schwefel im fixen Zuſtande befinde.

Von der Gährung überhaupt bemerke ich endlich noch: daſs der Sauerſtoff nur mit dem Schwefel, wenn er einigermaſsen fixirt iſt, bey der Gährungsbewegung zuſammentreten kann. Denn die Flüſſigkeiten, wel-
57 che ſehr fein zertheilte (exaltatas) Schwefeltheilchen enthalten z. B. der Weingeiſt, wenn man ihn auch einer ſehr heiſsen Luft ausſetzt, brauſen doch niemals auf, da im Gegentheile der aus den Trauben ausgepreſste Saft, und junges Bier, (in welchen die Schwefeltheilchen noch nicht zur gehörigen Wirkſamkeit und Entzündbarkeit gebracht worden ſind) von ſelbſt gähren.

§. 102. Warum die Körper durch das Gähren ſauer werden.

In der Verbindung der alkaliniſchen und ſchwefligten Theilchen ſcheint die Urſache zu liegen, daſs alle Körper durch die Gährung ſauer werden, wie ich ſchon oben anmerkte. Denn die alkaliniſchen Theilchen, die vorher in die ſchwefligten eingewickelt

waren,

waren, werden nachher durch die Gährung von dieſer Verbindung frey und auf die oben angegebene Weiſe alsdenn flüſſig.

Obgleich nun der Sauerſtoff mit den ſehr verfeinerten Schwefeltheilchen nicht zuſammentritt; ſo greiſen dennoch die in die gröſste Wirkſamkeit und Bewegung verſetzten Schwefeltheilchen den Sauerſtoff an, und bringen ihn in die feurige und zerſtörendſte Bewegung. Denn ſo wie zur Erregung einer langſamern Bewegung in den Körpern bey der Gährung erfordert wird, daſs ſich der Schwefel einigermaſsen in einem fixirten Zuſtande befinde; eben ſo ſcheint im Gegentheile zu einem heftigen und feuerartigen Aufbrauſen nothwendig zu ſeyn, daſs der Sauerſtoff ſich einigermaſsen im fixirten Zuſtande befinde; und daſs die Schwefeltheilchen in Thätigkeit und Bewegung verſetzt werden, wie ich oben erinnerte.

Sechstes Kapitel.

Vom Sauerſtoffe, in ſo fern er die Körper 38
ſpröde und elaſtiſch macht; und von der Urſache der Elaſticität.

Bisher redete ich vom Sauerſtoffe, in ſo fern er ſich in der Thätigkeit und Bewegung befand. Es iſt noch übrig, daſs ich ihn auch im Zuſtande der Ruhe betrachte. So wie der in Bewegung geſetzte Sauerſtoff faſt alle natürlichen Bewegungen veranlaſst; eben ſo glaube ich, daſs von ihm, wenn er ſich in Ruhe

und in ganz feſten Zwiſchenräumen der Körper befindet, die Sprödigkeit und folglich auch die Elaſticität herrühre.

Denn, damit Eiſen und Glas und andere dergleichen Dinge ſpröde und elaſtiſch werden, wird erfodert, daſs ſie in heftigem Feuer ſich erhitzen, und ſich gleich darauf, wenn man ſie in kaltes Waſſer taucht, wieder abkühlen; ſo, daſs die den vorher erwähnten Körpern vom Feuer mitgetheilten Sauerſtoffstheilchen in ihrer Bewegung durch die Dazwiſchenkunft der Kälte gehindert, und in der zuſammen gefügten Maſſe noch mehr fixirt werden.

§. 103. Wie der Sauerſtoff die Körper ſpröde macht.

Die Sauerſtoffstheilchen, welche, indem ſie kreisförmig und feurig in den erhitzten Körpern ſich herum bewegen, die Theilchen von einander trennen, und dadurch auch ihre Zuſammenfügung lockerer machen, werden durch die Dazwiſchenkunft der Kälte in ihrer Bewegung aufgehalten, und wie Keile oder ſehr feſte
59 Pfeile in ihren Zwiſchenräumen fixirt. Von dieſen auf dieſe Weiſe fixirten Sauerſtoffstheilchen entſteht die Sprödigkeit der Körper, und auf dieſe einzige Weiſe ſcheint die Kälte die Zwiſchenräume der Körper zu verengen.

§. 104. Es wird dargethan, daſs ſich im Eiſen Sauerſtoff befindet.

Es leuchtet daraus ein, daſs ſich in ſo ſpröden Eiſen (im Stahle) Sauerſtoff befinde, weil dieſes Eiſen ſehr geſchickt

geſchickt wird, nachher Feuer durch das Anſchlagen eines Kieſelſteins hervorzubringen.

§. 105. Die aus dem Stahle hervorgebrachten Fünkchen entſtehen durch die in demſelben befindlichen Sauerſtoffstheilchen.

Man muſs annehmen, daſs die aus dem Stahle hervorgebrachten Fünkchen, von den Sauerſtoffstheilchen des Stahls entſtehen, die wegen der heftigen Schläge in der ſchnellſten Bewegung herausfahren; weil man bemerkt, daſs das Feuer dieſer Fünkchen dem brennenden Salpeter ſehr ähnlich iſt, und daſs dieſelben, wenn man ſie in einem luftleeren Raume aus dem Stahle herauslockt, ſehr ſchnell verbrennen; zum ſprechendſten Beweiſe, daſs ſchon Sauerſtoff in dem Eiſen vorhanden iſt; ſo, daſs es nicht nöthig iſt, wenn man Feuer aus ihm hervorbringen will, daſs die Sauerſtoffstheilchen aus der Luft herbeygeführt werden müſſen, wie dieſes ſonſt bey der Entſtehung des Feuers der Fall iſt. Daher kömmt es auch, daſs, wenn man das glühende Eiſen langſam ſich abkühlen läſst, der Sauerſtoff durch die offenen Zwiſchenräume des Eiſens ſich nach und nach herausdrängt, und entweicht; ſo daſs das ſeines Sauerſtoffs beraubte Eiſen weniger ſpröde, und tauglich wird Feuer von ſich zu geben. Dieſem ſteht nicht entgegen, daſs der vortrefliche D. Rich. Hoock in ſeiner Micrographie angemerkt hat: daſs die erlöſchten Stahlfünkchen nichts anders als Kügelchen oder Stückchen von verglastem Stahle wären. Mann kann nicht annehmen, daſs die durch einen 60
ſehr heftigen Schlag in Bewegung geſetzten metalliſchen Stückchen die Geſtalt der Flamme annehmen; ſondern daſs vielmehr die in den Höhlen des Eiſens ver-

borgen liegenden Sauerſtoffstheilchen durch den heftigen Schlag in eine beynahe feurige Bewegung verſetzt werden; daſs von dieſen die Eiſentheilchen weich gemacht, und gleichſam in ein Glas verwandelt werden.

§. 106. Wie das Waſſer gefriert.

So wie die Sprödigkeit des Eiſens, des Glaſes und anderer dergleichen Dinge von dem aus dem Feuer mitgetheilten Sauerſtoffe herrührt; eben ſo iſt es wahrſcheinlich, daſs auch die Sprödigkeit des gefrornen Waſſers von den Sauerſtoffstheilchen herrühre, welche wie Pflöcke zwiſchen den Waſſertheilchen feſt werden, und ſie in ihrer flieſsenden Bewegung aufhalten, und erſtarrend machen. Denn ſo wie die beym Feuer aufs ſchnellſte herumgetriebenen Sauerſtoffstheilchen die Theilchen der Körper, worinn ſie ſich befinden, bewegen, und in kleineren zerbrechen; ſo werden ſie im Gegentheile bey der Kälte, wenn ſie ſpitzig geworden ſind, gleich als Keile in die Theilchen der Körper getrieben, und machen ſie erſtarren, wie oben geſagt worden iſt.

§. 107. Die kaltmachende Beſchaffenheit des Salpeters rührt von ſeinem zur Ruhe gebrachten Sauerſtoffe her.

Daſs die in Ruhe verſetzten Sauerſtoffstheilchen das Erſtarren bewirken, und die Kälte mit ſich führen, kann man ſchon aus der Natur des Salpeters folgern; in welchem die Sauerſtoffstheilchen auſserordentlich gefrieren, und ſelbſt weinartige Flüſſigkeiten, wenn man ſie ihnen beymiſcht, in Eis verwandeln. Eben
61 dieſe Sauerſtoffstheilchen werden wirklich ganz feurig, wenn ſie von den Schwefeltheilchen beunruhigt werden

den

den (wie dieſes der Fall bey der Entzündung des Sal- 61
peters iſt). Daher kömmt es auch, daſs die Hand oder irgend ein anderer von der Kälte erſtarrter Theil, wenn man ihn dem Feuer nähert, gleichſam vom Feuer ſchmerzhaft, verletzt, und auch zu Grunde gerichtet wird. Denn die Sauerſtoffstheilchen, welche in dem erſtarrten Theile ſich fixirt befinden, machen denſelben gefrieren; werden ſie aber von der Wärme des Feuers in Bewegung geſetzt; ſo nehmen ſie die Natur des Feuers an; und brennen den Theil an. Man kann beynahe ohne einen harten Tropus zu gebrauchen, ſagen: daſs die Kälte brenne.

§. 108. Warum ſiedendes Waſſer ſchneller gefriert.

In dem bisher Geſagten iſt auch der Grund zu ſuchen, warum ſiedendes Waſſer, wenn man es in die Kälte bringt, eher gefriert, wie es einigen geſchienen hat. Im ſiedenden Waſſer nemlich iſt ein Ueberfluſs von Sauerſtoffstheilchen, die ihm das Feuer mitgetheilt hat, die nachher durch die Dazwiſchenkunft der Kälte in ihrer Bewegung aufgehalten, die Waſſertheilchen nicht mehr in Bewegung verſetzen können; ſondern dieſelben fixiren und gefrieren machen. Denn es ſcheint die Sache ſich nicht viel anders zu verhalten, als wenn man glühendes Eiſen in kaltes Waſſer taucht. Denn hierdurch wird daſſelbe ſchnell kalt, ſpröder, und gefriert gleichſam feſter. Ich glaube, daſs der Unterſchied zwiſchen gefrornem Waſſer, und abgelöſchtem Eiſen vorzüglich darin liegt, daſs die äſtigen Eiſentheilchen durch ineinander greifende Krümmungen mit einander verbunden ſind, und

wechſelſeitig feſt an einander hängen; ſo daſs die ſpitzigen Theilchen des Sauerſtoffs mit denſelben genauer verwebt ſind.

§. 109. Warum das Eis im Winter zur Fruchtbarkeit der Erde beyträgt.

62 Hierin iſt auch der Grund zu ſuchen, warum die durch das Eis im Winter verſchloſſen geweſene Erde im folgenden Frühling um ſo fruchtbarer iſt. Denn die Sauerſtoffstheilchen, durch deren feſte Verbindung mit der Erdmaſſe ihre Erſtarrung entſteht, werden hernach durch die Wärme des Frühlings in Bewegung geſetzt, und dieſe bewirken in dem Schooſse der Erde dasjenige Aufbrauſen, wovon die Erzeugung des Salpeters, alle Fruchtbarkeit, und das Leben der Pflanzen abhängt; wie ſchon anderswo gezeigt worden iſt.

§. 110. Warum das gefrorne Waſſer ſo locker iſt. Die Carteſianiſche Meynung wird geprüft.

Die Behauptung daſs das Waſſer durch den in demſelben fix gewordnen Sauerſtoff gefriere, ſcheint ſich auch noch dadurch zu beſtätigen, weil daſſelbe lockerer wird, und einen gröſseren Raum einnimmt, wenn es gefriert. Es iſt mir wohl bekannt, daſs der ſcharfſinnige Carteſius das Lockerwerden des gefrornen Waſſers anders erklärt. Er ſezt nemlich voraus, daſs die von einer feinen Materie weniger bewegten Waſſertheilchen, in ihrer Bewegung aufhörten und ſich etwas krümmten. Woher es kömmt, daſs ſie ſich alsdenn nicht in einen ſolchen engen Raum zuſammenziehen können als ſie es vorher konnten, indem die feine Materie, welche Kraft genug beſitzt, nach

ih-

ihrem Gefallen, dieſelben zu biegen, immer ihre
Figur nach Maaſsgabe des Raumes, den ſie einneh-
men, nachahmt. Wenn ſich aber die von der feinen
Materie in Bewegung geſetzte Waſſertheilchen nach
dem Raume, in dem ſie ſich befinden, ein-
mal gefügt haben, was ſoll dieſelben in eine an-
dere Lage bringen? Weil ſie einmal ſich zu bewegen
aufgehört haben, ſo werden ſie lieber dieſelbe Lage
beybehalten. Wenn ſich einmal gewiſſe Theilchen in
einen gewiſſen Raum gefügt haben; ſo verändern ſie
ihre Lage niemals, und dehnen ſich mit einer groſsen
Gewalt aus (wie dieſes der Fall beym gefrornen Waſ- 63
ſer iſt, welches jedesmal das ſtärkſte Glas zerſprengt,)
wenn nicht irgend eine Kraft in dieſe Theilchen ein-
wirkt. Es iſt alſo wahrſcheinlich, daſs der Sauerſtoff
in die Zwiſchenräume des Waſſers Punkt für Punkt
eindringe, und ſie wie Keile etwas aus einander treibe;
ſo daſs die Maſſe des Waſſers ſich vergröſsert und auf-
ſchwillt. Die Waſſertheilchen gehen alsdenn wegen
der in ihnen fixirten Sauerſtoffstheilchen aus dem be-
weglichen Zuſtande in den ſtarren über, ſo daſs ſie
nicht mehr hier oder dort hin flieſsen, ſondern unter
ſich genau verbunden zuſammenhängen, und einen
ſoliden Körper ausmachen.

Kürzlich will ich noch bemerken: ſo wie die Sauerſtoffstheilchen die Waſſertheilchen in ihrer Bewegung aufhalten und gefrieren machen; eben ſo werden auch die zwiſchen den Waſſertheilchen fixirten Sauerſtoffstheilchen zurückgehalten und erſtarrt,

§. 111. Warum das Waſſer zum Löſchen ſo ſehr geſchickt iſt. Warum die ſpirituöſen Flüſſigkeiten niemals gefrieren.

Dieſes ſcheint der Grund zu ſeyn, warum das Waſſer zur Tilgung des Feuers ſo tauglich iſt. Da nun im Gegentheile die Schwefel- und Sauerſtoffstheilchen ſich wechſelſeitig beunruhigen und abſtoſsen; ſo folgt daraus, daſs die ſpirituöſen Flüſſigkeiten, die einen flüchtigen Schwefel enthalten, niemals gefrieren können. Denn wenn man Wein der Kälte im Winter ausſetzt; ſo werden alle ſpirituöſen und ſchwefeligten Theilchen des Weins in die Mitte der Flüſſigkeit zuſammengepreſst; und nur die ſie umgebenden Waſ-
64 ſertheilchen gefrieren. Die Sauerſtoffstheilchen drängen die Schwefeltheilchen ſo viel als möglich zuſammen, ſtoſsen ſie auch ab, und verbollwerken ſie gleichſam feindlich, wenn ſie in die Mitte der Flüſſigkeit gebracht worden ſind.

§. 112. Von der Urſache der Elaſticität.

Bisher redete ich von der Urſache der Sprödigkeit. Es iſt noch zu unterſuchen übrig, warum ſpröde, in ihrer Natur veränderte Körper, freywillig ihre vorige Figur wieder annehmen, welches das Weſen der Elaſticität ausmacht. Damit ich aber für meine Meynung darüber den Weg ebne; ſo will ich Folgendes voraus ſchicken. Vorzüglich wollen wir ſehen, auf wie vielerley Art und Weiſe die Figur der ſpröden Körper verändert werden könne, und was für eine Veränderung dieſelben in Rückſicht ihrer Figur erleiden. Ich nehme alſo einen ſpröden Körper an, deſſen Seiten parallel und gleich ſind, wie einer auf der Taf. 1. Fig. 1. gezeichnet iſt.

§. 113. Auf wie vielerley Weiſe Körper ihre Figur verändern können.

Fürs erſte kann dieſer ſpröde Körper verändert werden, wenn man ſeine convexe Oberfläche verlängert, während die concave Oberfläche in Rückſicht der Länge wie vor der Veränderung bleibt. Dieſes zeigt die 2. Fig. auf der 1. Taf. wo a. c. b. n. d. der unveränderte ſpröde Körper iſt, deſſen concave Oberfläche a. c. als gleich der Länge deſſelben vor der Veränderung angenommen wird. Die convexe Oberfläche aber b. n. d. wird nur verlängert; bis die Linie b. n. d. länger iſt, als die Linie a. c. Die zweyte Art der Veränderung eines ſpröden Körpers iſt, wenn die convexe Oberfläche einwärts gegen die concave Oberfläche gezogen wird, während deſſen aber die Oberflächen des ſpröden Körpers die vorige Länge beybehalten. Dieſes iſt nach Fig. 2, Taf. 1. deutlich genug, wo der veränderte ſpröde Körper a. c. — b. e. d. iſt, deſſen convexe Oberfläche b. e. d., indem der Körper verändert wird, ich bis dahin einwärts gebracht annehme; daſs dieſelbe der concaven Oberfläche a. c. d. i. der Länge des ſpröden Körpers vor der Veränderung gleich ſey. Wenn alſo alle Seiten der ſpröden veränderten Körper die vorige Länge einnehmen ſollen; ſo kann das auf keine andere Weiſe geſchehen, als daſs ihre convexe Oberfläche ſich der concaven nähere.

Die dritte Art einen ſpröden Körper zu verändern iſt, wenn ſich ſeine ebnen (plana) Enden gegen einander neigen, und auch verlängern. Die convexe und concave Oberfläche behalten die vorige Länge bey, wie dieſes aus der 3. Fig. 1. Taf. erhellet, wo a. c. b d.

der veränderte ſpröde Körper ſeyn ſoll, deſſen convexe Oberfläche b. d. ich als gleich der Linie i. i. oder was eben daſſelbe iſt, der Länge dieſes ſpröden Körpers vor ſeiner Veränderung annehme; und deswegen iſt es nothwendig, daſs ſeine äuſſern Flächen a. b, und c. d. ſich gegen einander wechſelſeitig einwärts neigen, und verlängern, wie es auch in der erwähnten Figur deutlich
66 zu erſehen iſt. Denn dieſe äuſſern Flächen neigen ſich nur, wenn der groſse Winkel b. i. e. vorhanden iſt, ſie verlängern ſich nur, in wie fern die Fläche b. i. länger iſt, als die Fläche e. i.

Endlich kann ein ſpröder Körper noch verändert werden: wenn ſich ſeine concave Oberfläche zuſammenzieht, die convexe Oberfläche ſo wie auch die äuſſern Flächen (planis extremis) aber in Rückſicht der Länge dieſelben wie vorher bleiben. Hierüber iſt die 4. Fig. 1. Taf. nachzuſehen; wo der unveränderte ſpröde Körper a. c. b. d. iſt, deſſen concave Seite a. c. ich vor der Veränderung des ſpröden Körpers als gleich der Linie an den Enden (terminos) e. e. annehme. Wenn aber der ſpröde Körper verändert wird, ſo zieht ſich nur dieſe Oberfläche in der Diſtanz von e. a., und e. e. zuſammen. Von der convexen Oberfläche b. d. aber, ſetze ich voraus, daſs ſie ihre vorige Länge beybehält, oder was oben daſſelbe ſagen will, daſs ſie der Linie an den Enden (inter terminos) e. e. gleich ſey.

§. 114. Die verſchiedenen Arten der zu verändernden ſpröden Körper werden durch ein Beyſpiel erläutert.

Dieſes Bisherige von den verſchiedenen Arten der Veränderung eines ſpröden Körpers wird man durch

das

das folgende Beyſpiel noch deutlicher einſehen. Man befeſtigt nemlich an die Enden irgend eines biegſamen Stöckchens zwey andere kürzere biegſame perpendicular an, ſo wie es auf der 1. Taf. 5. Fig. vorgezeichnet iſt. Hierauf bindet man irgend eine Seite an das Ende eines Stöckchens, und zieht ſie durch ein in das Ende des andern Stöckchens gemachtes Loch; wie man dieſes aus der Figur erſehen kann. So wird der Stock mit den zwey kleinern und der daran befeſtigten Seite die Seiten des in der 1. Fig. vorgezeichneten ſpröden Körpers darſtellen. Wenn aber nun dieſer Stock ſo verändert wird, daſs er die concave Oberfläche, die Seite aber die convexe des veränderten ſpröden Körpers vorſtellt, und unterdeſſen dieſe an irgend 67
einem Ende losgemacht wird, ſo daſs ſie ſich bey der Veränderung des Stocks fortziehen kann, wodurch ſie eben mit dem Stocke in der Parallele bleibt; ſo wird der Stock mit der ihm parallelen Seite und den äuſſern kleinern Stöcken der auf die erſte Weiſe veränderten und in der 2. Fig. gezeichneten ſpröden Körper vorſtellen.

Wenn aber die erwähnte Seite an beyden Enden befeſtigt iſt, ſo daſs ſie ſich, während der Stock gebogen wird, nicht nachziehen kann, ſo wird man ſehen, daſs die Seite, welche die convexe Oberfläche des ſpröden Körpers vorſiellt, einwärts gegen den Stock geht, oder daſs ſie die concave Seite ausmact. Eben dieſs iſt der Fall bey einem auf die zweyte Art veränderten und Fig. 2. Taf. 1. gezeigten ſpröden Körper. Wenn ferner dieſe Seite durch irgend eine Kraft verhindert wird, daſs ſie ſich, während der Stock gebogen wird, nicht

nicht nach Innen ziehen kann, alsdenn werden die beyden äuſſern Stöckchen, welche die äuſſern Flächen des ſpröden Körpers vorſtellen, nach Innen gegen einander gebogen; wie dieſes der Fall bey einem auf die dritte Weiſe veränderten und Fig. 3. gezeichneten ſpröden Körper der Fall iſt. Damit aber der ſpröde Körper auch das leiſte wenn er nach der angegebenen Figur verändert wird, ſo müſſen die äuſſern Stöckchen ſich nicht nur gegen einander neigen, ſondern auch verlängern.

Wenn man endlich dieſen Stock geradezu entgegengeſetzt gegen die Seite biegt, ſo daſs derſelbe die convexe Seite des veränderten ſpröden Körpers vorſtellt, und die Seite, welche nun die Stelle der concaven Seite vertritt, unterdeſſen verkürzt wird, jedoch
68 ſo, daſs ſie mit dem Stocke parallel bleibt; ſo wird man alsdenn den ſpröden Körper, in wie fern er auf die letzte Weiſe nach Fig. 4. verändert wird, demonſtrirt wahrnehmen.

§. 115. Die ſehr ſpröden Körper können weder verlängert noch verkürzt werden. Davon wird der Grund angegeben.

Zunächſt muſs ich nun von den ſpröden Körpern anmerken, daſs ihre äſtigen Theile ſo ſehr unter einander verwebt und ſo feſt zuſammengefügt ſind, daſs die ſpröden Körper nur durch Zerreiſsung ihrer Zuſammenfügung verlängert oder verkürzt werden können. Die ſpröden Körper ſcheinen dieſe Beſchaffenheit daher zu bekommen, daſs ihre Zwiſchenräume von gewiſſen Theilchen, die ſich in dieſelbe feſtſetzen, gänzlich ausgefüllt werden; ſo daſs die Figur ihrer

Zwi-

Zwiſchenräume durch keine Gewalt verändert werden
kann. Denn damit etwas durch das Strecken verlän-
gert, oder durch das Zuſammenpreſſen verkürzt wer-
de, iſt nothwendig, daſs deſſen Zwiſchenräume in ei-
ne mehr längliche Figur umgeändert werden. Man
ſtelle ſich z. B. eine Reihe von zuſammengeketteten
Theilchen oder Zweigen vor, wie die 6. Fig. 1 Taf.
vorzeichnet. Wenn ſie verlängert oder verkürzt wer-
den ſoll; ſo wird nöthig ſeyn, daſs die Zwiſchenräume
der erwähnten Zweige eine etwas mehr längliche Figur
annehmen müſſen. Dieſes iſt nach der 7. und 8. Fig.
1. Taf. deutlich genug. Die erſtere von ihnen ſtellt
die auf eine verſchiedene Weiſe in eine längliche Ge-
ſtalt veränderten Zwiſchenräume der verlängerten, die
andere die der verkürzten Zweige vor. Wenn aber
dieſe Zwiſchenräume mit einigen feſten Theilen
erfüllt werden, dann können alsdenn weder die Zwei-
ge ſelbſt, noch ihre Zwiſchenräume verlängert werden.
Es iſt ſehr wahrſcheinlich, daſs die Sauerſtoffstheilchen 69
in den Zwiſchenräumen der ſpröden Körper wie Pflö-
cke befeſtigt ſind, und ſie ausfüllen. Von dieſen aus-
gefüllten Zwiſchenräumen rührt das Starrwerden der
Körper her, wie oben gezeigt worden iſt. Daher
kömmt es auch, daſs weder die kleinen Zwiſchenräume
der ſpröden Körper; folglich noch weniger die ſprö-
den Körper ſelbſt gedehnt oder verkürzt werden kön-
nen. Man muſs alſo daraus ſchlieſsen, daſs die ſprö-
deſten Körper, während man ſie biegt, auf jeder Sei-
te dieſelbe Länge beybehalten, die ſie vor der Beu-
gung hatten.

§. 116.

§. 116. Die convexe Seite des gebogenen ſpröden Körpers wird gegen die concave gebracht.

Dieſes vorausgeſetzt, ſolgt: daſs die convexe Oberfläche eines vollkommen ſpröden Körpers während dem Beugen gegen ſeine concave Oberfläche gezogen wird; wie dieſes der Fall bey einem ſpröden auf die zweyte Art veränderten Körper iſt; weil, wenn derſelbe auf irgend eine andere Art verändert würde, es nothwendig wäre, daſs eine ſeiner Oberflächen verlängert, oder wenigſtens zuſammengezogen würde; wie dieſes aus dem Geſagten erheliet. Von einem ſolchen vollkommen ſpröden Körper aber nehmen wir ja an, daſs ſeine Seiten weder verlängert, noch verkürzt werden können.

§. 117. Die Materie eines gebogenen ſpröden Körpers erleidet ein Zuſammenpreſſen.

Aus dem Geſagten kann man folgern, daſs die Materie eines gebogenen ſpröden Körpers eine beträchtliche Zuſammenpreſſung erleide, welche ſich vorzüglich in ſeiner Mitte zeigt; wie dieſes auf Taf. 1. Fig. 2. deutlich zu erſehen iſt. Denn wo die convexe
70 Oberfläche eines gebogenen ſpröden Körpers b. e. d. einwärts gegen die concave Oberfläche a. c, gebracht worden iſt, da folgt nothwendig, daſs die Materie eines ſolchen ſpröden Körpers eine auſſerordentliche Zuſammenpreſſung erleide.

§. 118. Warum zu ſehr gebogene ſpröde Körper in der Mitte brechen.

Hierin liegt auch der Grund, warum ſpröde Körper, wenn ſie zu ſtark gebogen werden, in der Mitte ge-

gewöhnlich zu brechen pflegen. Eben deswegen ſorgt man bey Verfertigung der Bögen nur dafür, daſs ihre Mitte dick und ſtark genug iſt, weil nichts daran liegt, wenn ihre Enden ſchwächer ſind.

§. 119. Warum ſehr dichte Körper nicht gebogen werden können.

Wenn aber ein ſpröder Körper ſo ſehr zuſammengefügt und ſo dicht iſt, daſs keine Zwiſchenräume unter ſeinen Theilchen ſtatt finden, weswegen er auch in keinen engern Raum gebracht werden kann; dann kann ein ſolcher ſpröder Körper ſchlechterdings nicht gebogen werden, ſondern er zerbricht. Denn dieſes muſs man wohl bemerken, daſs ſpröde Körper, welche gebogen werden können, an ihrer äuſſern Oberfläche am dichteſten, und am ſtärkſten zuſammengefügt ſind, doch inwendig ſehr viele Räumchen haben können, wie dieſes offenbar der Fall beym Eiſen und beym Glaſe iſt, welche Körper vorzüglich ſpröde werden. Denn wenn man erhitztes Eiſen oder Glas ins Waſſer taucht, wodurch es ſchnell kalt und ſpröde wird; ſo werden deſſen äuſſere Theile eher abgekühlt als die innern, und eben deswegen ſpröder und dichter. Denn die im erhitzten Innern befindlichen Sauerſtoffstheilchen öfnen ſich hier und da inwendig vermittelſt ihrer fortdauernden Bewegung Räumchen, und indem ſie ſich nach und nach hinauswinden, werden ſie in der ſchon abgekühlten Oberfläche zurück gehalten, und machen dieſelbe ſehr ſpröde, inwendig aber laſſen ſie mehrere Räumchen zurück.

§. 120.

§. 120. Von der Beugung der Körper, welche nicht ſo vollkommen ſpröde ſind.

71 Bisher redete ich von den ſprödeſten Körpern, deren Seiten nemlich weder verlängert noch verkürzt werden können. Da es aber, wie es wahrſcheinlich iſt, keinen ſo vollkommen ſpröden Körper giebt; ſo muſs man annehmen, daſs bey den uns bekannten ſpröden Körpern ſich nicht nur die convexe Seite der concaven bey der Bewegung nähere; ſondern daſs ſich auch ihre äuſſern Flächen auf die oben angegebene Weiſe gegen einander neigen; desgleichen, daſs die convexe Fläche ſich etwas verlängere, und endlich die concave ein wenig verkürze. Denn eine Gewalt, wodurch ein ſpröder Körper gebogen wird, will alles dieſes bewirken, weil ich glaube, daſs bey dem Beſtreben etwas zu ſtande zu bringen dieſe Regel gilt.

§. 121. Die Regel, die beym Beſtreben etwas zu vollbringen Statt findet.

Wenn nemlich irgend eine Kraft etwas zu bewirken ſtrebt; ſo giebt es ſo wohl verſchiedene Arten, wodurch ſie die Wirkung zu Stande bringen kann, als es auch bey denjenigen Dingen, welche ein groſses Entgegenſtreben und Schwierigkeiten beſitzen, für die Kraft beſondere Arten giebt, wodurch die Sache zu Stande gebracht werden kann. Wenn alſo nun ein ſpröder Körper entweder durch die Annäherung der convexen Seite zur concaven; oder durch die Verlängerung von jener, und der Verkürzung von dieſer, oder endlich durch die Neigung der äuſſern Flächen gegen einander, verändert werden ſoll, wie oben gezeigt worden iſt, und doch ein groſses Entgegenſtre-

ben

ben da iſt, ſo daſs ein ſpröder Körper auf eine andere Weiſe nicht verändert werden kann, (denn die Materie 72
eines ſpröden Körpers kann ſo dicht und ſo feſt zuſammen gefügt ſeyn, daſs die Seiten nur mit Mühe gegen einander gebracht werden können; desgleichen können ihre Seiten ſo feſt und ſtark ſeyn, daſs ſie nicht ohne groſse Hinderniſs verlängert oder verkürzt werden können,) ſo wird diejenige Kraft, wodurch jemand einen ſpröden Körper zu beugen ſich beſtrebt, auf die beſondere Art und Weiſe die Wirkung zu erreichen trachten. Während nun ein ſpröder Körper auf irgend eine von den obigen oder auf eine andere Weiſe gebogen wird, ſo erleidet ſeine Materie eine beträchtliche Zuſammenpreſſung, vorzüglich in der Mitte, wie dieſes aus dem Geſagten erhellet. Ueberdieſs muſs man hier noch anmerken, daſs, indem eine Kraft, wodurch der ſpröde Körper gebogen wird, ſeine convexe Oberfläche der concaven näher bringen will, dieſelbe auſſer der Zuſammendrückung der Materie des ſpröden Körpers ihr Austreiben auf den Seiten beabſichtige. Daher kommt es, daſs, ſo wie die ſpröden gebogenen Körper in Rückſicht der Dicke dünner werden, in Anſehung der Breite etwas zunehmen.

§. 122. Je dünner ſpröde Körper ſind, deſto mehr können ſie gebogen werden, ohne daſs ſie zerbrechen. Warum?

Wenn alſo bey der Biegung der ſpröden Körper die convexe Seite verlängert und die concave verkürzt wird, ſo folgt daraus, je dünner ſie ſind, deſto mehr und leichter können ſie gebogen werden. Denn obgleich das Glas ſehr zerbrechlich iſt und es kaum etwas gebogen werden kann; ſo können doch ſeine dünneren

Fäden kreisförmig gewunden, und in einen Knoten geknüpft werden. Damit aber der Grund dieſes Un-
73 terſchiedes einleuchtender werde, ſo ſoll Fig. 9. Taf. 1. ein dünner ſpröder Körper ſeyn, deſſen convexe und concave Oberfläche vor der Biegung gleich waren; nun aber, da er gebogen iſt, ſoll die convexe Oberfläche b. d. etwas verlängert werden. Ich nehme alſo zwey Punkte auf der convexen Oberfläche e. e. an, die ſo geſtellt ſind, daſs die Linie zwiſchen den Enden e. e. gleich iſt der concaven Oberfläche a, c., von der ich vorausſetzte, daſs ſie der Länge des ſpröden Körpers vor ſeiner Biegung gleich war. Wenn nun alſo die convexe Oberfläche dieſes gebogenen ſpröden Körpers an beyden Enden verlängert wird, nemlich am einen Ende von e. bis b., am andern von e. bis d., wie dieſes die gegenwärtige Figur zeigt, ſo iſt es nicht nöthig, wenn dieſer ſpröde Körper gebogen wird, daſs dieſe Oberfläche einwärts gebracht werde; und zwar deswegen nicht, damit deſſen Materie eine Zuſammenpreſſung erleide, welches doch bey ſpröden Körpern, deren Oberflächen nicht verlängert werden können, geſchehen muſs, wie ich oben gezeigt habe.

Ferner nehme ich an, daſs auch die concave Oberfläche a. c. dieſes ſpröden Körpers nur in dem Verhältniſse verkürzt werde, als die convexe Oberfläche verlängert wird, (denn man muſs bemerken, daſs die Kraft, wodurch der ſpröde Körper gebogen wird, nicht nur die Verlängerung der convexen Oberfläche, ſondern auch die Verkürzung der concaven bewirkt, wie dieſes oben gezeigt worden iſt) wenn nemlich die concave Oberfläche an beyden Enden bis n. verkürzt, und die

die convexe von e. bis i. verlängert wird; ſo iſt, indem der ſpröde Körper ſo gebogen wird, nicht nöthig, daſs die convexe Oberfläche ſich einwärts begebe und 74
deswegen die Materie des ſo gebogenen ſpröden Körpers keine Zuſammenpreſſung geſtatte, und doch wird die convexe Oberfläche in dieſem Falle um die Hälfte weniger als im erſtern verlängert.

Ich bemerkte aber ſchon, daſs dieſe Verkürzung der kleinſten concaven Oberfläche und die Verlängerung der kleinſten convexen in einem ſehr dünnen ſpröden Körper, z. B. in Glasfäden, deren Oberflächen ſich weit mehr als in der beſagten Figur einander nähern, gewiſs iſt. Und hierin liegt es auch, daſs die dünnen ſpröden Körper ſich ſehr leicht beugen laſſen. Denn wenn ihre Seiten, wie es geſchieht, ein klein wenig verlängert oder verkürzt werden, ſo erleidet ihre Materie faſt keine Zuſammenpreſſung. Im Gegentheil ſoll aber in der beſagten Figur a. c. f. g. der ſpröde Körper ein zweymal gröſserer ſeyn als der erſtere. Hier muſs man durchaus annehmen, daſs bey ſeiner Biegung die convexe Oberfläche nicht einwärts gehe, daſs ſeine Materie auch nicht zuſammengepreſst werde, daſs die Verlängerung ſeiner convexen Oberfläche und die Verkürzung ſeiner concaven viel gröſser iſt, als im erſten ſpröden Körper. Weil die Verlängerung der convexen Oberfläche an beyden Enden ſo groſs ſeyn muſs, als die Diſtanz f. o. und g. o. oder wenigſtens ſeine Hälfte iſt. Denn ich nehme an, daſs die Linie zwiſchen den Enden o. o. gleich ſey der Linie a. e. oder was daſſelbe ſagen will, daſs ſie gleich ſey der Länge dieſes ſpröden Körpers vor ſeiner Biegung.

Dieſes kann man ſehr leicht vermittelſt des Fig. 8. vorgezeichneten Inſtruments erläutern. Denn wenn die
75 Seite dieſes Inſtruments an den Stock gebracht wird, ſo daſs dieſer Apparat einen dünnen ſpröden Körper vorſtellt, alsdenn wird, wenn der Stock gebogen und die Seite ein klein wenig verlängert worden iſt, ſie immer dem Stocke parallel bleiben, und es nicht nöthig haben ſich einwärts zu begeben. Man wird aber wahrnehmen, daſs die Seite einwärts gegen den Stock ſich begiebt, wenn ſie vom Stocke weit abſteht, und wenn ſie, während der Stock gebogen wird, nicht verlängert wird. Wenn aber ein ſpröder Körper in Rückſicht ſeiner äuſſern Theile gleich, oder härter und feſter zuſammenhängend, als ein dünner ſpröder Körper iſt; (denn die äuſſern Theile eines dickern ſpröden Körpers z. B. eines gläſernen oder eiſernen, werden weit ſchneller kalt als die innern, ſo, daſs derſelbe in Rückſicht der äuſsern Oberflächen ſehr hart iſt, in wie fern nemlich die noch heraus dringen wollenden Sauerſtoffstheilchen, an ſeinen ſchon erkalteten äuſſern Theilen zurückgehalten, und an denſelben figirt werden, wie ich oben erinnerte. Dieſes findet nicht ſtatt bey einem dünnen ſpröden Körper, weil alle ſeine Theile faſt in einem Moment erkalten), ſo kann die convexe Oberfläche eines dickern ſpröden Körpers eine ſo groſse Verlängerung nicht erleiden, als zur Biegung des ſpröden Körpers ohne eine Zuſammenpreſſung ſeiner Theile erfordert wird. Da es nun nothwendig iſt, daſs die convexe Oberfläche dieſes zuſammengezogenen ſpröden Körpers auch einwärts gehe und die Linie h. m. h. in derſelben Figur beſtimme; ſo wird dieſes nicht ohne eine beträchtliche Zuſam-

ſammenpreſſung geſchehen können. Je mehr die eine Oberfläche des ſpröden Körpers von der andern abſteht, um ſo mehr muſs die convexe Oberfläche bey ſeiner Biegung einwärts gehen, und deswegen wird die Materie des ſpröden Körpers eine gröſsere Zuſammenpreſſung erleiden; ſo daſs ſehr dicke ſpröde Körper faſt gar nicht gebogen werden können. Daher kommt es, daſs jede breite und dünne Platte in Rückſicht der breiten und einander nahe liegenden Oberflächen leicht gebogen werden kann; in Rückſicht der Seitenflächen aber, die weiter von einander entfernt ſind, faſt gar nicht. 76

§. 123. Die Behauptung des Autors von derjenigen Bewegung der Körper, wodurch ſie ſich wieder in den vorigen Zuſtand verſetzen. Die Bewegung rührt bloſs von dem Zurückſtoſsen her.

Indem ich alſo behaupte, daſs man der zuſammengepreſsten Materie in den ſpröden Körpern eine Kraft ihren vorigen Raum wieder einzunehmen beylegen müſſe; ſo will ich dieſes nicht ſo verſtanden haben, als ob ich meynte, daſs die zuſammengepreſste Materie ſich beſtrebe, ſich wieder auszudehnen. Denn dieſes hieſs die Elaſticität vorausſetzen, nicht aber ihre Urſache zeigen, und jeder dürfte alsdenn gleich fragen, woher entſteht die ausdehnende Kraft der zuſammengepreſsten Materie? Damit ich aber über dieſe ſo dunkle Materie eine höhere Muthmaſsung wagen kann, ſo glaube ich daſs man vorzüglich von der Bewegung überhaupt behaupten müſſe, daſs ſie bloſs durch die einzige Urſache der *Zurückſtoſſung* entſtehen hönne.

§. 124. Lebloſe Körper werden nie von ſelbſt eine Bewegung anfangen. Man muſs eine innere bewegliche Materie vorausſetzen.

Was die natürliche Geneigtheit der lebloſen Kör-
per anbelangt, vermittelſt welcher ſie dieſe oder jene
Bewegung nach der gewöhnlichen Meynung anfangen
ſollen; ſo kann ich dieſelbe nicht einſehen. Denn ich
weiſs nicht wie eine ſolche gewählte Bewegung oh-
77 ne Verſtand, oder wenigſtens ohne Sinn vorhanden
ſeyn könne. Meine Meynung iſt: daſs keine Neigung
in den lebloſen Körpern ſondern dafür nur jene Kraft
vorhanden iſt, wodurch jeder Körper für ſich betrach-
tet immer in demſelben Zuſtande bleiben will. Eine
ſolche Kraft aber begreiſt nichts weiter in ſich, als
daſs die lebloſen Körper ſich ſelbſt nicht ordnen oder
ihren Zuſtand verändern können, ſondern daſs ſie der
Anordnung anderer durchaus unterworfen ſind. Wenn
ſich alſo ein Körper in Ruhe befindet, ſo kann von
ihm nichts anders behauptet werden, als daſs er im-
mer im Zuſtande der Ruhe bleiben würde, wenn ihm
keine andere Kraft von einem andern Körper mitge-
theilt wird; wie dieſes der ſcharfſinnige Carteſius
bemerkte. Deswegen muſs man annehmen, daſs die
Elaſticität und die Schwerkraft, wovon die gemeinig-
lich ſo genannten freywilligen Bewegungen entſtehen,
von dem Zurückſtoſsen eines gwiſſen unſichtbaren Kör-
pers herrühre. Wenn alſo diejenigen Körper, welche
Elaſticität und Schwerkraft beſitzen, ihre Bewegun-
gen anfangen können, wenn nur nichts ihre Bewe-
gung hindert; ſo muſs man behaupten, daſs irgend
eine Materie vorhanden iſt, die immer fort aufgeregt
durch ihre Bewegung die erwähnten Körper be-
ſtändig

ſtändig antreibt, und in Bewegung zu ſetzen ſich beſtrebt.

Eine ſolche beſtändig bewegliche Materie hat ſchon längſt Carteſius angenommen, und man kann an ihrer Wirklichkeit gar nicht zweifeln. Denn ich begreiſe nicht, auf welche Weiſe der Schall, das Licht und 78
andere dergleichen Dinge in einem luftleeren Raume fortgepflanzt werden können, wenn nicht ein feiner Körper da iſt, durch deſſen Dazwiſchenkunft dergleichen Stöſse und Bewegungen unterhalten werden.

§. 125. Warum dieſe Materie ſich zu bewegen niemals aufhört?

Wenn jemand fragen ſollte, was denn endlich jene feine Materie immer in Bewegung ſetzt? ſo antworte ich, daſs ſie von der erſten Schöpfung an in Bewegung geſetzt worden ſey, und daſs es nichts gebe, was ihre Bewegung hindern könne. Man muſs annehmen, daſs ihr keine Schwerkraft zukömmt, die ihre Bewegung hemmen könnte, ſondern es iſt vielmehr wahrſcheinlich, daſs von ihrem Stoſse die Schwere der Körper herrühre. Auch wird dieſe feine Materie nicht durch die Dazwiſchenkunft fremder Körper in ihrer Bewegung gehindert, weil man ſie ſo fein, ſo leicht und dicht annehmen muſs; daſs ſie entweder die Zwiſchenräume der Körper leicht durchdringt; oder an den feſten Theilen der Körper anſtöſst, und von ihnen mit einer gleichen Bewegung reflectirt wird. Denn es iſt ganz unmöglich, daſs dieſe äuſſerſt feine Materie einen jeden weichen Körper aufhalten ſollte. Denn die Weichheit ſchlieſst mehrere ſehr lo-

cker verbundene Theilchen in ſich. Jene Materie iſt aber ſo fein, daſs ſie für ſo verſchiedenartige Theile der Körper nicht paſst, und deswegen nur an einem Theilchen nemlich dem dichten zu derſelben Zeit anſtoſsen kann.

§. 126. Auf welche Weiſe die elaſtiſche Kraft der ſpröden Körper von dem Stoſse der feinen Materie herkommt.

Ich ſetze alſo nun voraus, daſs dieſe feine Materie die hier und dort zwiſchen den Theilchen der ſpröden Körper zerſtreuten Zwiſchenräumchen einnehmen, und ihre kreisförmige Bewegung ohne irgend ein Hinderniſs in denſelben anfangen könne. Denn man darf nicht überſehen, daſs jede Materie der ſpröden Körper
79 vorher weich, zart und etwas flüſſig geweſen iſt; ſo daſs die feine Materie die Zwiſchenräumchen gleich anfänglich öfnen konnte, um ihre Bewegung anzufangen. Denn, wenn ſpröde Körper gebogen werden, und ihre Materie eine Zuſammenpreſſung erleidet, ſo müſſen nothwendig die Zwiſchenräumchen eines gebogenen ſpröden Körpers etwas verengert werden; ſo daſs die feine Materie ihre kreisförmigen Bewegungen in jenen ſchon verengten Räumchen nicht vornehmen kann. Deswegen ſtöſst und treibt ſie alle Theilchen des ſpröden Körpers, die in die Zwiſchenräumchen ihrer Bewegung ſich gedrängt haben, zurück. Die feine Materie wird wiederum von den Theilen, woran ſie ſich ſtöſst, zurückgeworfen. Hierauf bekommt ſie von neuem Stöſse von den Theilen des ſpröden Körpers, woran ſie von der entgegengeſetzten Seite anſtöſst; und ſo ſtöſst die feine Materie die Theile des ſpröden Körpers wieder zurück. Die beynahe unendlichen Theil-

chen

chen, welche durch die ganze Maſſe verbreitet ſind, tragen insgeſammt etwas dazu bey, daſs ſie die Zwiſchenräume und hierdurch den ſpröden Körper ſelbſt in die vorige Form wieder herſtellen, in welchem Beſtreben das Weſen der Elaſticität zu beſtehen ſcheint.

§. 127. Warum eine gewaltſam verlängerte Seite ſich von ſelbſt zuſammenzieht.

Im Vorbeygehen bemerke ich hier, daſs die Gewalt, wodurch eine gewaltſam verlängerte Seite ſich wieder bis auf die vorige Länge zuſammenzieht, von ebendemſelben Grunde herrühre. Wenn auch die Seite ſelbſt ein ſchlaffer Körper iſt, ſo ſind dennoch ihre kleinſten Fibern etwas ſpröde, und ihre Figur wird bey ihrer Verlängerung verändert. Die Bewegung aber der ſich zuſammenziehenden Seite rührt von dem Beſtreben ihrer Fibern her, ihre vorige Figur wieder anzunehmen.

§. 128. Vom Zerſpringen der Glastropfen.

Nach dem Vorhergehenden darf man auch eine Vermuthung wagen, warum nemlich die Glaskugeln mit einem darangeſchmolzenen zugeſpitzten Schnabel gemeiniglich Glastropfen genannt, die aus einer kleinen Portion flüſſig gemachten Glaſes, das man in kaltes Waſſer tröpfeln läſst, entſtehen, mit einer auſſerordentlichen und beynahe explodirenden Gewalt in die kleinſten Stückchen zerſpringen, wenn man das dünnere Ende ihrer Shnäbel abbricht. Einige nehmen an, daſs die Gewalt, mit der die Glastropfen reiſſen, von der Biegung und Streckung der Theile dieſes Glaſes entſtehe. Man kann aber nicht begreifen, wie die

Glastheile ſich im Zuſtande der Streckung befinden ſollen. Indem zur Bewirkung der Dehnung, woher die elaſtiſche Kraft entſteht, durchaus erfordert wird: daſs ein ſpröder Körper, nachdem er kalt geworden iſt, durch irgend eine Kraft gebogen werde, oder, was eben ſo viel ſagen will, ausgedehnt werde. Auf welche Weiſe nun ein erhitzter ſpröder Körper oder ſeine Theile während dem Abkühlen gebogen oder ausgedehnt werden; kann man nicht begreifen. Sie würden aber ausgedehnt werden, wenn ihre Figur nicht durch irgend eine Kraft, nachdem ſie erkältet ſind, verändert würde.

§. 129. Dieſes wird durch den Stoſs der feinen Materie bewirkt.

Ob ich nun zwar nicht glaube, daſs die Theile eines ſpröden Körpers gedehnt werden, ſo iſt es doch wahrſcheinlich, daſs der Stoſs, wodurch die Glastropfen zerſpringen; in der That ein elaſtiſcher ſey, und daſs er eben ſo, wie die Elaſticität von dem Zurückſtoſsen der feinen Materie herrühre. Es iſt wahrſchein-
81 lich, daſs dieſe Elaſticität auf folgende Weiſe entſteht. Während nemlich die kleine Portion erhitzt iſt, und im flüſſigen Zuſtande ſich befindet; ſo wird ihre Zuſammenfügung durch die feurigen Sauerſtoffstheilchen, welche in die ſchnellſte Bewegung übergehen, ſo locker gemacht, daſs ein ſo groſser Raum in derſelben offen wird, als zum Anfang der Bewegung des Sauerſtoffs und der obigen feinen Materie nöthig iſt. Wenn man nun das flüſſig gemachte Glas in kaltes Waſſer tröpfeln läſst; ſo werden die an ſeiner Oberfläche eingeſchloſſenen Sauerſtoffstheilchen durch die Dazwi-

ſchen-

ſchenkunft des Waſſers genöthigt, gleich in ihrer Bewegung nachzulaſſen; und kurz darauf laſſen auch die innern Sauerſtoffstheilchen in ihrer Bewegung nach. Nun muſs ich aber noch bemerken, daſs, wenn das Glas auf dieſe Weiſe kalt wird, ſeine Theile ſich nach unten zu ſetzen, wodurch es ſich zugleich mehr zuſammenzieht.

§. 130. Warum ſich die Glastropfen während dem Erkälten nach unten zu ſetzen.

Man darf nicht annehmen, daſs die getrennten Glastheilchen ſich von ſelbſt einander nähern (denn die noch nicht abgekühlten Theile ſind ja noch ausgedehnt, und deswegen kann man ihnen keine Elaſticität oder eine Bewegung ihren vorigen Zuſtand herzuſtellen beylegen, wie oben gezeigt worden iſt), ſondern man muſs vielmehr behaupten, daſs das Niederſinken der Glastheile daher rühre, daſs ſie, während die Sauerſtoffstheilchen in ihrer Bewegung nachlaſſen, einen engern Raum einnehmen, und nicht ſchon die Glastheile von einander treiben; ſo daſs die Glastheilchen durch den Druck der Atmoſphäre gegen einander gepreſst werden.

Die äuſſere Oberfläche des erwähnten Glaſes, wird 82
aber nun, weil es ſchnell im Waſſer erkaltet iſt, alsbald ſpröde, und wegen des in demſelben fixirten Sauerſtoffs ſo dicht, daſs die inwendig befindlichen Sauerſtoffstheilchen und die feine Materie nicht wie ſonſt ſich heraus begeben können. Die Folge iſt, daſs die in dem auf dieſe Weiſe zuſammengezogenen Glaſe zwiſchen den kleinſten Theilchen deſſelben eingeſchloſ-

ſene

ſene ſeine Materie nicht wie vorher Raum genug habe um ihre Bewegung ungeſtört fortſetzen zu können. Denn die Bewegung dieſer feinen Materie wird auf zweyerley Weiſe gehindert. Erſtlich, weil die rührenden Theile des Glaſes der Bewegung der feinen Materie nicht wie ſonſt nachgeben, zweytens, weil die durch den Druck der Atmoſphäre ſich nach unten zu geſetzten Glastheilchen, in diejenigen Räumchen gepreſst werden, worinn die immerfort ſich bewegende Materie ihre Bewegung vollbringt. Deswegen ſtöſst dieſe Materie die Theile des Glaſes, welche ihre Bewegung hindern, zurück, und beſtrebt ſich ſie wieder auseinander zu treiben. Die Sache verhält ſich hier eben ſo, als wenn das Glas faſt bis zum Zerſpringen gebogen wird. Denn man kann es beobachten, daſs die Zurückſtoſsung der feinen Materie in dem erwähnten faſt zerbrechen wollenden Glaſe etwas vermag. Dieſes leuchtet daraus ein, weil mehrere von ihnen, wenn man die flüſſigen Glastropfen ins Waſſer tröpfeln läſst, ſogleich zerſpringen. Und man kann gar wohl annehmen, daſs wenig fehlt, daſs alle übrigen auch zerſpringen würden.

Wenn nun der Schnabel eines ſolchen Glaſes abgebrochen wird; ſo wird die Kraft der feinen Materie durch die Erſchütterung des ganzes Glaſes, welche beym
83 Bruch des Schnabels entſteht, ein wenig unterſtützt, ſo daſs ſie nun die Theilchen auseinander treiben, und mit Gewalt herausſtürzen kann. Zu Obigen füge ich noch hinzu, daſs, indem jenes Glas an irgend einem Theile zerſpringt, die an ihrer ſehr feſten Obfläche vorher verbundenen Glastheilchen nach einer gemach-

ten

ten Oefnung auswärts ſpringen, ſo daſs das Beſtreben
der feinen Materie in die völlige Wirkung gleich über-
geht, wodurch ihre Kraft ſehr unterſtützt wird. End-
lich merke ich dieſes noch an, daſs der zugeſpitzte
Schnabel des erwähnten Glaſes gebogen werden muſs,
ehe er zerbricht. Die Folge davon iſt, daſs die im
Schnabel enthaltene Materie eine neue Zuſammenpreſ-
ſung erleidet, wie dieſes oben dargethan worden iſt,
daſs dieſes der Fall beym Biegen der ſpröden Körper
ſey. Deswegen treibt nun die durch die Biegung des
Schnabels zuſammengepreſste Materie alle benachbar-
ten Glastheilchen zurück. Wenn aber nun die äuſſere
Oberfläche des erwähnten Glaſes dichter und härter iſt,
als die innern Theile deſſelben (denn während dieſe
Kügelchen gebildet werden, wird das glühende und
flüſſige Glas in kaltes Waſſer getröpfelt, ſo daſs die
äuſſere Oberfläche geſchwind kalt wird, da doch die
innern Theile langſamer erkalten) ſo tritt folgender
Fall ein, daſs nemlich die zuſammengepreſste feine
Materie ſich leichter durch den kuglichten Theil des
Glaſes einen Ausweg verſchaffen wird, weil es weni-
ger dicht zuſammengefügt iſt, als ſie die dichtere Ober-
fläche deſſelben durchbrechen kann. Dieſes kann man
auch daraus ſchlieſsen, weil jener gläſerne Schnabel
weit mehr gebogen werden kann, und weit ſchwerer
zerbricht, als es das Glas ſonſt zu thun pflegt. Dieſes 84
ſcheint ſeinen Grund darinn zu haben, weil die feine
Materie, die ſonſt zuſammengepreſst iſt und einen Aus-
gang ſucht, die Theile des gebogenen Glaſes durch-
bricht, und mit Gewalt herausſtürzt, ſich ſchon den
Ausweg nach dem kuglichten Theil des Glaſes bahnt,
(wozu die pyramidenförmige Figur dieſes Glaſes nicht

we-

wenig beytragen mag) so bewirken die vom Schnabel des Glases nach seinem kuglichten Theil fortgedrängten Theilchen der feinen Materie, daselbst eine grösere Zusammenpressung, um welcher willen das ganze Glas mit Heftigkeit in die kleinsten Stückchen zerspringt. Denn so wie sonst, wenn man ein Glas oder jeden andern spröden Körper zerbricht, die Theile um seine Mitte, wo nemlich die Zusammenpressung seiner Materie am stärksten ist, in die kleinsten Stückchen zerbrochen auseinander springen, eben so zerspringt die Materie im Ganzen in den erwähnten, wo sie gepresst wird.

Siebentes Kapitel.

Die Elasticität der Luft rührt vom Sauerstoffe her. Desgleichen von der Art und Weise, wie die atmosphärische Luft von neuem mit dem Sauerstoffe angeschwängert wird. Im Vorbeygehen auch von den Bestandtheilen des Feuers und der Kälte.

Dass die atmosphärische Luft vorzüglich elastisch ist, weswegen sie auch einen unermesslichen Raum einnimmt, und sich in demselben ausdehnt, in wie fern von ihr der Druck der Atmosphäre abgehalten wird, dieses haben die Boylischen Versuche ausser allen Zweifel gesetzt. Woher aber die Elasticität der Luft entsteht, dieses ist noch nicht so bekannt. Was ich über diese so schwierige Materie durch Nachdenken herausgebracht habe, will ich ganz kurz mittheilen.

Fürs

Fürs erſte nehme ich als ausgemacht an: daſs die 85
Luft einige zur Entſtehung des Feuers durchaus nothwendige Theile, welche ich ſonſt Sauerſtoff genannt habe, enthalte, und daſs dieſe bey dem Verbrennen aus der Luft entweichen und verzehrt werden; ſo daſs ſie, wenn ſie dieſer Theile beraubt iſt, das Feuer in der Zukunft zu unterhalten gänzlich untauglich wird, wie dieſes oben dargethan worden iſt.

Ferner darf man annehmen, daſs die Elaſticität der Luft von ebendenſelben Lufttheilchen, wodurch die Flamme unterhalten wird, herrühre. Dieſes kann ich daher beweiſen, weil die des Sauerſtoffs beraubte Luft, ihre Elaſticität verliehrt, wie dieſes aus dem Folgenden ſogleich erhellen wird.

§. 131. Warum eine Haut in einen Tiegel gepreſst wird.

Vor allen Dingen muſs man bemerken, was niemanden unbekannt iſt, wenn nemlich über einen Tiegel, worin Feuer befindlich iſt, eine Haut befeſtigt, ſo löſcht die Flamme bald aus, und der in dem Tiegel eingeſchloſſene Raum wird beynahe leer. Daher kommt es, daſs die Haut in die Höle des Tiegels durch den Druck der ſie umgebenden Luft gepreſst wird. Nun aber wollen wir auch unterſuchen, auf welche Weiſe der Raum im Tiegel gleich nach ausgelöſchter Flamme beynahe leer wird. Hierauf wird man gleich antworten, daſs die Sauerſtoffstheilchen in der Flamme durch die ſchnellſte Bewegung bewegt, und ſehr verdünnt worden ſind, daſs dieſelben aber nach dem Erlöſchen derſelben in ihrer Bewegung aufhören und ſich verdichten, ſo daſs dieſe Theilchen nun nicht mehr

dem

dem Drucke der ſie umgebenden Luft widerſtehn kön-
86 nen. Dieſe Antwort aber ſcheint nicht befriedigend zu ſeyn. Denn es iſt wahrſcheinlich, daſs ſich die Luft alsbald der Flamme beymiſcht, weil ſie ihr als Unterhaltungsmittel dient, ſo daſs es keinen Theil deſſelben giebt, in welchem ſich nicht ein wenig Luft befinden ſollte. Wenn aber die Luft in hinreichender Menge durch die Flamme verbreitet geweſen iſt, ſo ſcheint ſie nach dem Erlöſchen der Flamme nicht ſo ſehr verdichtet werden zu können, als es nöthig wäre, wenn ein ſo leerer Raum im Tiegel entſtehen ſollte.

§. 132. Das Feuer vermindert die Elaſticität der Luft.

Deswegen glaube ich, daſs man annehmen müſſe, daſs die dem Feuer beygemiſchte Luft, durch das Verbrennen deſſelben der Sauerſtoffs- und elaſtiſchen Theilchen beraubt werde, ſo daſs dieſe Luft nicht nur zur Unterhaltung des Feuers untauglich wird, ſondern auch ihren elaſtiſchen Theil verliehrt. Eben deswegen erliſcht auch alsbald die Flamme in einem verſchloſſenen Glaſe, wenn die Sauerſtoffstheilchen abſorbirt werden, und der inwendige Raum wird nicht nur wegen der verringerten Bewegung, ſondern zum Theil auch wegen des Mangels der elaſtiſchen Theilchen gleichſam leer. Dieſes wird durch die folgenden Verſuche noch überzeugender dargethan werden.

§. 133. Es wird durch einen Verſuch bewieſen.

Man ſtelle nemlich ein angezündetes Licht ſo ins Waſſer, daſs das brennende Docht ohngefähr ſechs quer Finger breit über dem Waſſer hervorragt, alsdenn ſtürze man über dieſes Licht einer gläſernen umge-

gekehrten Kolben, der hoch genug iſt, und tauche 87
hierauf das Licht alsbald in das umſtehende Waſſer, wie es die 10. Fig. Taf. 1. zeigt. Man muſs aber dafür ſorgen, daſs die Oberfläche des in dem Glaſe befindlichen Waſſers der Höhe des äuſſern Waſſers gleich bleibe. Damit aber dieſes hier und in den folgenden Verſuchen geſchehe, ſo bringe man einen Schenkel eines krummgebogenen Röhrchens in die Höhle des Kolbens, bevor man ihn ins Waſſer taucht. Den andern Schenkel laſſe man herausragen, doch ſo, daſs das Ende beyder Schenkel ſich über der Oberfläche des Waſſers befindet, wie man dieſes in der vorerwähnten Figur ſehen kann. Der Nutzen dieſer Röhre iſt, daſs die im Helme eingeſchloſſene und von dem unter ihr befindlichen Waſſer gepreſste Luft, wenn dieſs Glas ins Waſſer geſenkt wird, durch die Röhre herausgehen kann; ſo daſs das inwendige Waſſer nicht unterhalb der Oberfläche des äuſſern zu ſtehen komme, und, wie ſonſt, von demſelben niedergedrückt werde. Sobald aber die Luft durch dieſe Röhre heraus zu gehen aufhört (was faſt nach einem Augenblick der Fall iſt) ſo nehme man ſogleich die Röhre heraus, damit nachher durch dieſelbe keine Luft in das Glas dringe. Nach dieſen Vorkehrungen halte man den Kolben feſt, damit das Waſſer nicht höher ſteige. Bald darauf wird man das Waſſer in die Höhle des Kolben, während noch das Licht brennt, allmälig herauf ſteigen ſehen.

Man kann nicht läugnen, daſs das Aufſteigen des Waſſers zum Theile daher rühre, daſs die in dem Kolben eingeſchloſſene Luft, indem das Licht erlöſchen will, von den Sauerſtoffstheilchen weniger als vorher

bewegt, und dadurch verdünnt werde. Uebrigens
88 darf man das Aufſteigen des Waſſers dieſer einzigen Urſache nicht allein zuſchreiben, weil es auch daher rührt, daſs das im Glaſe eingeſchloſſene Licht durch ſein Verbrennen die Sauerſtoffstheilchen und die elaſtiſchen Theilchen wegnimmt, ſo daſs die daſelbſt befindliche Luft dem Drucke der Atmoſphäre nicht, wie vorher, widerſtehen kann. Dieſes ſoll durch den folgenden Verſuch noch mehr beſtätigt werden.

§. 134. Es wird dieſes durch einen andern Verſuch erläutert.

Man hängt nemlich irgend eine brennbare Materie, die ſich leicht entzündet, in einen umgeſtürzten dazu ſchicklichen Kolben, wie dieſes die 10. Fig. Taf. 1. zeigt. (Ich ſelbſt pflege ein Stückchen Kampfer, woran etwas Zunder befeſtigt wird, der in flüſſiggemachtem Schwefel eingetunkt worden iſt, darinn aufzuhängen). Hierauf wird der umgeſtürzte Kolben ohngefähr 10 Finger breit ſo ins Waſſer eingetaucht, daſs das im Glaſse befindliche Waſſer mit dem äuſſern gleiche Höhe hat; welches vermittelſt eines vorher beſchriebenen gekrümmten Röhrchens ſehr bequem geſchehen kann. Alsdenn ſchöpft man das äuſſere Waſſer ſo weit heraus, bis die Höhe des innern Waſſers über die des äuſſern hervorragt, damit man es deſto beſſer beobachten kann Oder man bringe dieſen Kolben in ein anderes kleines Gefäſs, das nicht ſo tief iſt, aber doch die Mündung des Kolben aufnehmen kann. Hierauf bringe man dieſes mit Waſſer gefüllte kleine Gefäſs nebſt dem in ihm befindlichen Kolben in ein ſchickliches groſses Gefäſs, das faſt voll Waſſer iſt, und ſo

laſſe

laſſe man den Kolben ſtehen, bis die durch das Berüh- 89
ren mit den Händen erwärmte Luft ſich wieder bis in den vorigen Zuſtand verdichtet hat. Alsdenn bezeichne man die Höhe des innern Waſſers hier und da an den Seiten des Glaſes mit kleinen Stückchen Papier, die man vermittelſt eines aus Gerſtenmehl bereiteten Kleiſters ankleben kann. Nun ſetze man dieſen Kolben der Sonnenhitze aus, und zünde den darin verſchloſſenen Kampfer, oder wenn es eine andere brennbare Materie iſt, durch den Brennſpiegel an; indem man den vorher erwähnten mit Schwefel überzogenen Zunder, welcher unter der brennbaren Materie eingebracht iſt, zuerſt entzündet. Hierauf wird man wahrnehmen, daſs das innere Waſſer wegen der bewegten Feuertheilchen und der Verdünnung der Luft inwendig in die Höhe ſteigt. Nachdem die Kerze ausgelöſcht iſt, nehme man den Kolben nebſt dem kleinen Gefäſse, worin er ſteht, aus der Sonnenhitze weg, damit die in ihm eingeſchloſſene Luft wieder erkalte, und wieder in den vorigen Zuſtand zurückkehre. Und ſo findet man: daſs das innere Waſſer über dem vorher bemerkten Standpunkte deſſelben ſtehet. Ich habe nach angeſtellter Berechnung gefunden, daſs die Luft durch das Verbrennen der Kerze ungefähr in einen 30 mal kleinern Raum als vorher gebracht wurde.

Nachdem der Rauch von der verbrennenden Kerze, wovon der Kolben voll war, gänzlich vergangen, und das Glas inwendig eben ſo durchſichtig wie vorher war; ſo verſuchte ich zum zweyten Male die Kerze in demſelben anzuzünden, indem ich die Sonnenſtrahlen wie

 das

das erſte Mal auf eine andere Portion Kampfer, die ich auf eine gleiche Weiſe in demſelben Glaſe aufgehangen
90 hatte, fallen lieſs. Der Verſuch gelang aber nicht: zum ſprechendſten Beweiſe, daſs dieſe Luft durch die Verbrennung der erſten Kerze ihres Sauerſtoffs ſo beraubt worden war, daſs ſie zur fernern Unterhaltung der Flamme gänzlich untauglich wurde.

Damit aber niemand glaube, als habe die Kerze das zweyte Mal deswegen nicht zur Entzündung gebracht werden können, weil die innern Wände des Glaſes von dem Rauche der zuerſt verbrannten Kerze ſo beſchmutzt geweſen wären, daſs die Sonnenſtrahlen durch dieſes Glas nicht ſtark genug hätten durchgehen können; ſo pflege ich ein Stückchen Papier, etwa einer flachen Hand breit, deſſen Ränder ich rings herum mit dem erwähnten Kleiſter beſtrichen habe, an die innere Seite des Kolbens, wo die Sonnenſtrahlen durchgehen ſollen, zu heften. Dieſes ziehe ich alsdenn, wenn der Rauch völlig vergangen iſt, vermittelſt eines daran befeſtigten, und bis auſſen verlängerten Fadens, heraus, ſo daſs die Sonnenſtrahlen durch dieſen Theil des Glaſes, der vor dem Ruſse geſichert war, durchgehen können.

§. 135. Die Elaſticität der Luft wird durch das Einathmen der Thiere vermindert.

Zur weitern Beſtätigung meiner Hypotheſe kömmt hinzu, daſs die aus den Lungen der Thiere ausgeführte Luft wegen der davon zurückgebliebenen Sauerſtoffstheilchen, in Rückſicht ihrer Elaſticität vermindert

dert wird, wie dieses aus dem Folgenden noch deutlicher werden wird.

§. 136. Dieses wird durch einen Versuch bewiesen.

Man spanne nemlich eine nassgemachte Blase über 91
die runde Oefnung irgend eines Gefässes, und binde sie daran fest so wie ein Trommelfell ausgespannt zu werden pflegt. Hierauf befestige man einen kleinen Kolben, worin ein Thierchen z. B. eine Maus eingeschlossen ist, genau an die erwähnte Blase, und lege in den kleinen Kolben ein Gewicht, damit ihn das darin verwahrte Thier nicht umwerfe. So wie es auf Taf. 1. Fig. 11. gezeichnet ist. Nachdem man alles so angeordnet hat; so wird man nach einem kurzen Zeitraume sehen, dass sich der Kolben an die Blase fest anhängt, und dass die Blase selbst, wo sie unter dem kleinen Kolben steht, aufwärts in die Höle des Glases getrieben ist; eben so als ob der kleine Kolben mit einer darin eingeschlossenen Flamme angefügt worden wäre. Und dieses wird der Fall seyn, während das Thier noch Athem holt. Wenn man diesen kleinen Kolben mit der Hand anfasst, und in die Höhe hebt, so wird so gar die Blase nebst dem kleinen Gefässe sehr fest daran hängen, wenn das kleine Gefäss nicht zu schwer ist. Das in dem kleinen Kolben, der an die Blase gefügt werden soll, befindliche Thierchen, kann einigermassen die Stelle der Flamme vertreten. Hieraus darf man folgern, dass die Elasticität der in dem erwähnten kleinen Kolben eingeschlossenen Luft durch das Einathmen des Thieres so vermindert worden sey, dass sie dem Drucke der sie umgebenden Luft nicht mehr widerstehen kann.

 §. 137.

§. 137. Und noch durch einen andern.

Damit man aber dieſe Sache noch beſſer einſehen möge; ſo will ich noch einen hieher gehörigen Verſuch anführen, woraus man auch ſehr leicht erſehen wird, um wie viel die durch das Einathmen der Thiere ihres Lebenprincips beraubte Luft in Rückſicht ih-
92 rer Ausdehnung vermindert wird. Man bringe nemlich ein Thierchen in einen ſchicklichen Behälter, und verſchlieſse es in ein umgekehrtes Glas. Oder beſſer, man verſchlieſse ein Thier in einen ſchicklichen Behälter; und hänge es in einen gläſernen Kolben auf, ſo wie es in einem Gefäſschen Fig. 12. Taf. 1. aufgehangen iſt. Hierauf tauche man das umgekehrte Glas etwas unter das Waſſer, ſo daſs das im Glaſe befindliche Waſſer, der Höhe des äuſſern gleich ſteht; was ſehr leicht vermittelſt des vorher beſchriebenen gekrümmten Röhrchens bewirkt werden kann. Alsdenn ſchöpfe man etwas von dem äuſſern Waſſer heraus, damit man den Stand des innern deſto beſſer ſehen könne, welcher mit hier und da an den Seiten angehefteten Papierſtückchen bezeichnet wird. Bald darauf wird man das Waſſer allmälig in die Höle des Glaſes aufſteigen ſehen; und doch ſcheint es, als würde die durch die Gegenwart des Thieres in dem Glaſe aufgeregte Wärme, und ſein Aushauchen vielmehr das Gegentheil bewirken.

§. 138. Wie viel die Elaſticität der Luft durch die Reſpiration verliehrt.

Wie ſtark die Verminderung ſey, welche die in dieſem Glaſe eingeſchloſſene Luft erleidet, bevor ſie zur Erhaltung des thieriſchen Lebens untauglich wird,

kann

kann man auf dieſe Weiſe erkennen. Man miſst nem-
lich den Raum des Glaſes den die Luft einnahm, als
das Thier zum erſten Male in daſſelbe gebracht wurde,
desgleichen auch den Raum, den die nemliche Luft
einnahm, nachdem das Thier darin erſtickt und das
Waſſer in dieſem Glaſe in die Höhe geſtiegen war. Die-
ſes kann vermittelſt des in dieſen Räumchen und ih-
rer Ausfüllung hineingebrachten und gemeſſenen Waſ-
ſers geſchehen. Es muſs aber hier bemerkt werden, 93
daſs alles, während man jene Räumchen miſst, ſo im
Glaſe bleiben muſs, wie es vorher in demſelben vor-
handen war. Nach angeſtellter Vergleichung berechne
man, wie viel der erſte Raum gröſser als der letzte
iſt. Denn um eben ſo viel iſt dieſe Luft durch das
Einathmen des Thieres in Rückſicht ſeiner elaſtiſchen
Kraft und ſeiner Ausdehnung vermindert worden.
Und zwar habe ich nach den mit verſchiedenen Thie-
ren angeſtellten Verſuchen gefunden, daſs die Luft un-
gefähr in einen 14 mal kleinern Raum, als vorher,
durch das Einathmen der Thiere gebracht wurde. Man
muſs aber bemerken, daſs man bey Anſtellung dieſes
Verſuchs das Thier nur ein klein wenig über die Ober-
fläche des Waſſers bringen darf, wegen eines Grun-
des, der unten angegeben werden ſoll.

Aus dem Angeführten erhellet, daſs die Thiere durch das Einathmen einige Lebenstheilchen, und zwar die elaſtiſchen aus der Luft herausziehen. Es iſt ſchon gar keinem Zweifel mehr unterworfen, daſs ſich etwas Luftartiges, das zum Leben durchaus nothwendig iſt, vermittelſt der Reſpiration dem Blute der Thiere beymiſche. Wenn die Nothwendigkeit der Reſpi-

ration ſeinen Grund bloſs darin haben ſollte, daſs nemlich die Blutmaſſe durch die Bewegung der Lungen zuſammengepreſst, und in Rückſicht der kleinſten Theilchen zerbrochen werde, wie es einigen ſchiene, ſo wäre in der That kein Grund da, warum ein in dem Glaſe auf die vorhererwähnte Weiſe eingeſchloſſenes Thier ſo ſchnell ſterben müſse, weil die Luft eben dieſes auch nach dem Tode des Thieres wie vorher in den aufgeblaſenen Lungen, ſo dann auch in der zu-
94 ſammenzupreſſenden Blutmaſſe bewirken kann. Denn, da dieſe Luft durch den Druck der ganzen Atmoſphäre gepreſst wird, ſo iſt ja kein Hinderniſs da, weswegen ſie nicht auch in die erweiterte Bruſthöle des Thieres dringen ſollte, wovon das Aufblaſen der Lungen abhängt, wie ich anderswo gezeigt habe.

Der Grund will alſo nichts ſagen, weswegen man den Eintritt der Luft in das Blut deswegen läugnet, weil man wegen der Stumpfheit unſerer Sinne die Gefäſse, wodurch ſie hineingeht, nicht wahrnehmen könne. Denn andere Canäle, welche zur Fortführung dickerer Feuchtigkeiten beſtimmt ſind, kann man nicht eher wahrnehmen, bis ihre verſchiedenen haarähnlichen Canäle ſich nach einer gewiſſen Länge erweitern und in einen bemerkbaren Canal zuſammenflieſsen. Welches noch ſo ſcharfſichtige Auge hat die erſten Urſprünge der lymphatiſchen Gefäſse, oder der Milchgefäſse oder der Venen, jemals geſehen?

§. 138. Durch was für Canäle die Luft ins Blut übergeht.

Um ſo weniger kann man dieſe Luftcanäle unterſcheiden, die ſehr klein und äuſſerſt dünne ſeyn müſ-

ſen.

sen. Auch gehen diese Canäle nicht wie die andern wenn sie einen beträchtlichen Raum durchlaufen haben, endlich in einen Canal zusammen, sondern sie gehen nur einzeln auf einem kurzen und verborgenen Wege durch die Membranen der Lungen hin.

Denn, damit die Lufttheilchen durch die kleinsten Räumchen gehen, und recht innig der Blutmasse beygemischt werden können, so ist nöthig, dass sie durch Gefässe, oder vielmehr durch fast unendliche Zwischengänge, die allenthalben in der ganzen Masse der Lungen vertheilt sind, in das Blut dringen. Und 95
doch sieht man in gekochten und zerschnittenen Lungen vermittelst des Microscops beynahe unendlich viele Löcher die wie die kleinsten Punkte aussehen. Ob aber diese Punkte Oefnungen von den Haarröhrchen der Luftröhrchen oder von Gefässen sind, die sich ins Blut öfnen, kann nicht entschieden behauptet werden.

Hieraus wird deutlich, dass die Luft durch die thierische Respiration eben so wie durch das Verbrennen, ihrer elastischen Kraft beraubt wird. Und man muss annehmen, dass die Thiere und das Feuer einerley Theilchen aus der Luft verbrauchen, welches durch den folgenden Versuch noch mehr bestätiget wird.

§. 140. Das Leben wird durch eben dieselben Lufttheilchen unterhalten als das Feuer.

Man schliesse nemlich irgend ein Thierchen zugleich mit einer Kerze in ein Glas so ein, dass der äussern Luft der Zutritt verwehrt ist, welches sehr leicht geschehen kann, wenn man die Mündung eines solchen um-

gekehrten Glaſes, auf die oben angegebene Weiſe, ins Waſſer taucht. Bald darauf wird man die Kerze verlöſchen ſehen, und das Thierchen wird auch die Todtenfackel nicht lange überleben. Denn ich habe durch Beobachtungen gefunden, daſs ein mit der Kerze in ein Glas verſchloſſenes Thier nicht viel mehr als die Hälfte der Zeit Athem holte, als es ſonſt lebte.

Ich ſetze hier nicht voraus, daſs dieſes Thier von dem Rauche der Kerze erſtickt ſey, weil, wenn man eine Flamme von Weingeiſt macht, kaum etwas Rauch davon entſteht. Zumal, da das Thier noch einige Zeit nach der erlöſchten Flamme im Glaſe lebt, wenn der
96 Rauch ſich ſchon gänzlich verzogen hat. Man kann alſo ſchlechterdings nicht annehmen, daſs es vom Rauche der Kerze erſtickt ſey. Wenn aber die in dieſem Glaſe eingeſchloſſene Luft durch die Verbrennung der Kerze zum Theile des Sauerſtoffs beraubt wird, wie ſchon vorher dargethan worden iſt; ſo kann dieſelbe zur Reſpiration des Thieres nicht lange mehr tauglich ſeyn. Deswegen löſcht nicht nur die Kerze aus, ſondern das Thier ſtirbt bald darauf wegen des Mangels an Sauerſtoff.

Der Grund, warum das Thier doch noch eine Zeit lang nach der ausgelöſchten Kerze leben kann, ſcheint darin zu liegen. Die Kerze nemlich wird durch ein anhaltendes, überflüſſiges und ſchnelles Hinzuſtrömen des Sauerſtoffs unterhalten. Daher geſchieht es, wenn das beſtändige Hinzuſtrömen des Sauerſtoffs in einem Augenblicke gänzlich unterbrochen, oder nur nicht in der gehörigen Menge herbey geführt wird, ſo er-

erliſcht die Flamme. Sobald alſo die Sauerſtoffstheilchen nur ſparſam und langſam zur Flamme hinzuzukommen anfangen, ſo löſcht ſie ſogleich aus. Für die Thiere aber reicht auch ein geringerer Theil dieſes luftigen Lebensprincips hin. Wenn es auch nur zu verſchiedenen Malen herbey geführt wird, ſo kann das Thier durch den Ueberreſt der Lufttheilchen nach der ausgelöſchten Flamme noch erhalten werden. Hier iſt auch darauf zu ſehen, daſs die Bewegung der zuſammenfallenden Lungen nicht wenig zum Einziehen der Lufttheilchen, wenn einige im Glaſe übrig geblieben ſind, und zum Ueberführen derſelben in das Blut des reſpirirenden Thieres beyträgt. Hieraus folgt, daſs das Thier nicht eher ſterben wird, bis alle Lufttheilchen gänzlich eingeathmet worden ſind. Und hierin 97
liegt der Grund, warum die Luft, in welcher ein Thier erſtickt iſt, mehr als zweymal ſo viel in ihrer Ausdehnung vermindert wird, als diejenige, worin eine Flamme erloſchen iſt, wie dieſes vorher iſt gezeigt worden.

Ferner bemühte ich mich eine brennbare Materie, die ich mit einem Thiere in dem Glaſe aufgehangen hatte, nachdem das Thier in demſelben erſtickt war, vermittelſt des Brennſpiegels zu entzünden. Und damit dieſes (wenn es angienge) glücklich erfolgen möchte, ſo befreyte ich die Wand dieſes Glaſes, worein die Sonnenſtrahlen gehen ſollten, von dem ausgeathmeten Hauche des Thieres vermittelſt eines angehefteten Papiers, wie dieſes oben beſchrieben worden iſt. Der Verſuch gelang aber dennoch nicht. Jedoch will ich darüber nichts Entſcheidendes behaupten, weil mich

die

die Winterzeit und der trübe Himmel verhinderten, den Verſuch zu wiederhohlen. Es iſt aber ſehr wahrſcheinlich, daſs eine Luft, die das Leben zu erhalten nicht geſchickt iſt, auch zur Unterhaltung des Feuers untauglich ſeyn werde. Weil zur Entzündung eines Lichts mehr Lufttheilchen als zur Unterhaltung des Lebens erfordert werden. Noch muſs ich hier bemerken, obgleich die Flamme und das Leben von ein und denſelben Theilen erhalten werden, ſo darf man deswegen nicht glauben, daſs die Blutmaſſe entzündet werden müſſe; wie dieſes im folgenden Kapitel gezeigt werden ſoll.

98 §. 141. Gegen das Geſagte giebt es Schwierigkeiten.

Dieſen aufgeſtellten Behauptungen ſtellen ſich in der That keine geringen Schwierigkeiten entgegen. Vorzüglich: wie es komme, daſs ein Thier nicht athmen, oder eine Flamme nicht brennen könne, die in dieſe Gläſer eingeſchloſſen ſind, da doch eine hinreichende Menge Luft in ihnen enthalten ſey. Denn das darunter befindliche Waſſer ſteigt ja nur ein wenig in die Gläſer, und der übrige Raum iſt mit Luft erfüllt. Und dieſe Luft, ob ſie gleich in einen engern Raum gebracht wird, kann doch dem Drucke der ſie umgebenden Luft widerſtehen.

§. 142. Die zweyte Schwierigkeit.

Ferner: auf welche Weiſe endlich ſoll die in den erwähnten Gläſern eingeſchloſſene Luft ihre Elaſticität verliehren; da es nicht glaublich iſt, daſs weniger Luft nach der ausgelöſchten Flamme und dem Tode des Thieres in demſelben enthalten ſey als vorher.

Denn

Denn die Lufttheilchen werden weder durch die Verbrennung der Flamme, noch durch die Reſpiration des Thieres vernichtet; auch verfliegen ſie nicht aus dem Glaſe. Denn die Luft, oder irgend eine andere elaſtiſche Materie, die in derſelben vorhanden iſt, kann durch das Glas nicht durchgehen, wie ich dieſes ſchon vorher erinnert habe. Denn ſonſt könnte der Druck der Luft im Glaſe durch kein Einſaugen vermehrt oder vermindert werden, weil ſie oder dieſe elaſtiſche Materie in das Glas, woraus die Luft heraus gezogen wäre, alsbald wieder eindringen, und den von der heraus gezogenen Luft zurückgelaſſenen Raum wieder erfüllen würden, zumal da der Druck der ſie umgebenden Luft ihr Eindringen befördert.

Wenn alſo die Luft in dieſen Gläſern bleiben muſs, ſollen wir annehmen, daſs ſie verdichtet worden ſey, und daſs daher das Aufſteigen des Waſſers rührt? Die 99
ſes kann aber nicht ſtatt haben, weil ich bemerkte, daſs das Waſſer in einem Glaſe, worin eine Flamme ausgelöſcht iſt, über die vorige Höhe ſteige, während die Luft noch nicht erkaltet iſt. Auſſerdem iſt ja die durch die Gegenwart des Thieres erregte Wärme mehr geſchickt die Luft zu verdünnen als zu verdichten. Wenn ferner dieſe Luft keine andere Veränderung als die bloſse Verdichtung erleiden kann; ſo iſt kein Grund da, warum die Flamme und das Thier nicht von ihr erhalten werden könnten. Wenn etwa jemand hier ſagen wollte, die Elaſticität der Luft werde deswegen durch die Reſpiration des Thieres vermindert, weil ein Theil der Luft in das Blut des Thieres übergehe; ſo antworte ich: daſs das Blut des Thierchens, wenn

es das erſte Mal in die erwähnten Gläſer eingeſchloſſen wird, mit gleicher und mit noch mehr Elaſticität und Luft verſehen ſey, als nachher, und daſs es deswegen nothwendig wäre, daſs einige elaſtiſche Theile auf gleiche Weiſe aus dem Blute der Thiere in das Glas heraus gehen, als einige in daſſelbe übergehen, und folglich müſsten eben ſo viel elaſtiſche Theilchen, nachdem das Thier eine Zeit lang im Glaſe reſpirirt hat, in demſelben enthalten ſeyn, als vorher. Wenn auch mehr luſtartige Materie in das Blut des Thieres geſchaft, als von demſelben ausgeführt würde; ſo müſste ſie doch nichts deſto weniger ſich im Glaſe befinden, und ſie könnte vermöge ihrer elaſtiſchen Beſchaffenheit nicht weniger Raum als ſonſt einnehmen.

§. 143. Auf wie vielerley Art und Weiſe die elaſtiſche Kraft der Körper entſtehen kann.

100 Damit ich aber über dieſe ſo ſchwierige Materie eine Muthmaſsung wage, ſo wollen wir unterſuchen, auf wie vielerley Art und Weiſe die elaſtiſche Kraft der Körper entſtehen könne.

§. 144. Die erſte Art und Weiſe.

Fürs erſte bemerke ich, daſs die in Bewegung geſetzten Theilchen aller Körper ſich entwickeln und in einen gröſsern Raum auszudehnen ſich beſtreben, in wie fern ſie nemlich um ihre Bewegung anzufangen mehr Raum als vorher erfodern. Es iſt aber wahrſcheinlich, daſs irgend eine feine und bewegliche Materie zwiſchen den Lufttheilchen verbreitet iſt, die ſie beſtändig in Bewegung ſetzt, und nicht wenig zur Expanſivkraft der Luft beyträgt. Aus dieſem Grunde

ſcheint

ſcheint die elaſtiſche Kraft der Luft durch die ihr nahe gebrachte Wärme ausgedehnt zu werden. Denn die Sauerſtoffstheilchen (von welchen nach unſerer Behauptung die Wärme entſtehen ſollte, wenn ſie ſich bewegten) ſtoſsen die Lufttheilchen, und ſetzen ſie in Bewegung. So bald dieſe in Bewegung geſetzt ſind, ſo ſuchen ſie ſich auszudehnen. Man kann aber kaum annehmen, daſs die Elaſticität der Luft von dieſer Urſache allein abhängen ſollte, weil, wenn man ein Licht oder ein Thier in die erwähnten Gläſer einſchlieſst, die durch die Flamme oder durch die Gegenwart des Thieres erwärmten Lufttheilchen nothwendig in Bewegung gerathen müſsten. Und deswegen würde die Elaſticität der Luft eher vermehrt als vermindert werden, wenn ſie bloſs von den in Bewegung geſetzten Lufttheilchen herrührte.

§. 145. Die zweyte Art und Weiſe.

Die elaſtiſche Kraft, oder das Zurückſpringen rührt von dem Biegen der ſpröden Körper her, in wie fern nemlich die gebogenen ſpröden Körper ihre vorige Geſtalt wieder anzunehmen ſich beſtreben. Und es iſt wahrſcheinlich, daſs die Elaſticität der Luft zuletzt auch aus dieſer Urſache vorzüglich entſtehe.

§. 146. Die Luft iſt ein zuſammengeſetzter und ſpröder Körper.

Man muſs behaupten, daſs der Sauerſtoff ſich in 101
der Luft befinde, und ihren wirkſamern Theil ausmache. Denn obgleich die Lufttheilchen ſehr klein ſind, und gemeiniglich für ein einfaches Element gehalten werden; ſo ſcheint mir es doch nothwendig, anzunehmen, daſs ſie etwas Zuſammengeſetztes, daſs einige

einige Theile von ihr äſtig, und gleichſam durch in einander geſchlängelte Krümmungen wechſelſeitig mit einander verbunden ſind, und auf dieſe Weiſe feſt zuſammenhängen, daſs andere Theile aber ſehr fein, dicht leicht, beweglich, feurig und in der That einfach ſind, die, weil ſie ſich zwiſchen den andern Lufttheilchen befinden, dieſelben ſpröde machen. Auf eben dieſe Weiſe wird das Eiſen durch die ihm vom Feuer mitgetheilten Sauerſtoffstheilchen ſpröde und elaſtiſch, wie ich ſchon vorher zu zeigen mich bemühte. Ich glaube aber, daſs die Elaſticität der Luft darin beſtehe, daſs die ſpröden Lufttheilchen, welche durch das Gewicht der auf ihnen liegenden Atmoſphäre gedrückt, und gebogen werden, ſich wieder auszudehnen ſtreben.

§. 147. Warum das Waſſer eher durchdringt als die Luft.

In der Sprödigkeit der Lufttheilchen ſcheint die Urſache zu liegen, daſs ſie nicht ſo ſchnell in die kleinen Zwiſchenräume der Körper dringen kann, als die dickern Waſſertheilchen, wie dieſes durch viele Verſuche be-
102 ſtätigt werden kann. Denn die kleinſten Lufttheilchen können wegen ihrer Sprödigkeit wie die biegſamen Waſſertheilchen ihre Geſtalt den gekrümmten Zwiſchenräumen der Körper nicht anpaſſen (accommodare). Daher ſcheint es auch zu kommen, daſs das Waſſer in den dünneſten Glasröhren, desgleichen den Zwiſchenräumen des Schwammes und anderer dergleichen Dinge aufſteigt. Die ſpröden Lufttheilchen können in dergleichen ſehr dünne Zwiſchenräume nicht eindringen; da hingegen das Waſſer in dieſelben durch den Druck der übrigen Luft wie in einen leeren Raum aufwärts getrieben wird.

Zu dieſen füge ich noch hinzu: daſs die Sprödigkeit der Lufttheilchen zur Entzündung des Feuers nicht wenig beyzutragen ſcheint; in wie fern nemlich, die Sauerſtoffstheilchen, die mit den Lufttheilchen genau verbunden ſind, von ihnen gewaltſam losgeriſſen und in die ſchnellſte Bewegung verſetzt werden. Ich ſehe ſonſt nicht ein, wie die Sauerſtoffstheilchen in eine ſolche alles zerſtörende Bewegung gerathen könnten. Davon ſoll aber unten weitläuftiger geredet werden.

§. 148. Weswegen die Luft im Feuer ihre Elaſticität verliehrt.

Es iſt wahrſcheinlich, daſs die der Flamme beygemiſchten Lufttheilchen ihre Elaſticität auf folgende Weiſe verliehren. Man muſs annehmen, daſs die durch eine alleszerſtörende Bewegung aufgeregten Schwefeltheilchen des Feuers in alle nächſte Lufttheilchen dringen, ſich an den Sauerſtoffstheilchen der Luft reiben, und dieſelben durch ihr Reiben mit Gewalt heraus treiben, wodurch endlich das Feuer entſteht, nachdem ſie gewaltſam losgeriſſen, und in eine ſtarke Bewegung verſetzt worden ſind: wie dieſes unten weitläuftiger dargethan werden ſoll.

Man kann ferner annehmen, daſs die auf die an-
gegebene Weiſe ihres Sauerſtoffs beraubten Lufttheil- 103
chen nicht nur zu fernerer Unterhaltung des Feuers untauglich werden, ſondern daſs ſie auch aus dem ſpröden Zuſtande in einen biegſamen übergehen, und folglich ihrer Elaſticität beraubt werden. Denn ich bemühte mich ſchon vorher, zu zeigen, daſs die Sprödigkeit der Lufttheilchen von dem mit ihnen verbundenen Sauerſtoffe, die Elaſticität aber von ſei-

ner Sprödigkeit herrühre. Allerdings ſcheinen die aus der Flamme herausgehenden Lufttheilchen ſich nicht anders zu verhalten, als die Stahlplättchen, welche, nachdem ſie glühend geworden, wieder langſam abgekühlt werden. Denn dieſe werden, nachdem die Sauerſtoffstheilchen aus ihrer Maſſe herausgetrieben ſind, ihrer Elaſticität beraubt, und außerdem ganz ungeſchickt Funken auf das Anſchlagen eines Kieſelſteines, wie vorher, von ſich zu geben.

§. 149. Wie das Feuer entſteht.

Das Feuer ſcheint aber nichts anders zu ſeyn, als eine Zuſammenfügung der kleinſten Fünkchen, die durch das Reiben der Luft- und Schwefeltheilchen ſehr dicht hervorgebracht werden. Denn die Sache verhält ſich nicht anders, als wenn wir annehmen, daſs in einem Augenblicke unzählige Theilchen vom Stahle und Kieſel gegen einander anſchlagen. Da die Lufttheilchen feſte Körper ſind, und wie die Stahlplätchen ſpröde werden; ſo ſcheinen ſie tauglich genug zu ſeyn, Feuer von ſich zu geben. Wenn deswegen die Schwefeltheilchen weniger flüchtig und dünne ſind, ſo entſteht auch aus ihnen eine ſehr gemäſsigte Flamme. So wie die Flamme des brennenden Weingeiſtes, desgleichen, jenes ſehr geringe und
104 faſt unſchädliche Feuer, was man aus den ſchwefligten Ausflüſſen der Thiere zuwege bringen kann. Denn wenn dieſe ſehr dünnen, und flüchtigen Schwefeltheilchen nur leicht und ſanft an die Lufttheilchen anſchlagen; ſo bringen ſie den zu bewegenden Sauerſtoff kaum zur Bewegung, der doch ſehr ſtark erſchüttert werden muſs.

§. 150.

§. 150. Die feuerartigen und zum Leben nothwendigen Theilchen der Luft ſind nicht die ganze Luft, ſondern nur ein Theil derſelben.

Als Beſtätigung des Vorhergehenden füge ich noch hinzu, daſs die Sauerſtoffstheilchen, wovon die Elaſticität der Luft herrührt, ſich in den Lufttheilchen ſelbſt befinden, und von denſelben durch die Verbrennung eines Lichts, oder durch die Reſpiration der Thiere getrennt werden. Denn oben wurde dargethan, daſs die in den erwähnten Gläſern mangelnden Sauerſtoffstheilchen und elaſtiſchen Theilchen weder die Luft ſelbſt, noch irgend eine in denſelben verbreitete Materie ſind, und daſs man deswegen annehmen müſſe, daſs die elaſtiſchen Theile ſich in den Lufttheilchen ſelbſt befinden, und ihren wirkſamern Beſtandtheil ausmachen; daſs endlich dieſe Luft wegen der durch die Verbrennung oder Reſpiration der Thiere abſorbirten Theilchen, gänzlich entkräftet und ihrer Elaſticität beraubt wird.

§. 151. Im Salpeter iſt nicht die Luft ſelbſt, ſondern bloſs ihr feinerer Beſtandtheil enthalten.

Daſs der Sauerſtoff nicht die Luft an und für ſich ſelbſt, ſondern nur ihr feinerer Beſtandtheil iſt, kann man daraus ſehen: weil dieſe Sauerſtoffstheilchen, was ſie auch geweſen ſeyn mögen, im Salpeter vorhanden ſind, und ſeinen feurigen und luftigen Antheil ausmachen; wie dieſes weiter oben dargethan worden iſt. Man nehme nun auch einmal an, daſs die Luft 105
ſelbſt in einer ſolchen Menge im Salpeter vorhanden ſey, als zur Verbrennung deſſelben im luftleeren Raume nöthig iſt. Wenn man auf ein fixes kaum aus dem

Feuer herausgenommenes Alkali Salpeterſäure gieſst; ſo entſteht aus ihrer wechſelſeitigen Verbindung wieder Salpeter. Nun kann man aber ſchlechterdings nicht annehmen, daſs ſich die Luft in einem dieſer Beſtandtheile ſo gedrängt befinden ſollte; auch kann man nicht annehmen, daſs die Luft mit dieſen Beſtandtheilen bey der Entſtehung des Salpeters verdichtet zuſammentrete. Denn es iſt nicht glaublich, daſs die Luft ohne irgend eine äuſſere hinzukommende Gewalt, eine ſo groſse Verdichtung erleiden würde, als man beym Salpeter vorausſetzen muſs, wenn ſeine Entzündbarkeit von der in ihm ſich befindenden Luft herrühren ſoll. Denn es wird doch eine beträchtliche Menge Luft erfodert, wenn eine ſo ungeſtüme Flamme entſtehen ſoll, wie ſie doch wirklich von einem kleinen Stückchen Salpeter entſteht. Es iſt noch weniger wahrſcheinlich, daſs eine ſo groſse Menge in einem ſo kleinen Stückchen Salpeter eingeſchloſſen ſeyn ſollte, zumal da zur Entſtehung des Feuers nur diejenige Luft tauglich iſt, welche eine ſehr wirkſame Elaſticität beſitzt. Dieſes wird aber aus dem folgenden Verſuche noch deutlicher werden.

§. 151. Dieſes wird durch einen Verſuch bewieſen.

Man bringe nemlich Salpeterſäure und Weinſtein oder irgend ein anderes in etwas deſtillirtem Waſſer aufgelöſtes fixes Alkali, in zwey verſchiedene Gläſer, und verſchlieſse ſie in ein anderes geräumiges Glas, woraus man nachher die Luft vermittelſt einer Luftpumpe ſo viel als möglich, herauszieht (bey dem von mir angeſtellten Verſuch war die Luft faſt gänzlich ausgepumpt). Hierauf wird, wenn etwas elaſtiſche Luft

den

den vorher erwähnten Flüssigkeiten beygemischt ist, da der Druck der sie umgebenden Luft weggenommen worden ist, sie sich in der Gestalt kleiner Bläschen heraus drängen. Wenn die Bläschen, falls einige sich zeigen, nicht mehr aus den Flüssigkeiten herausstossen (denn man muss bemerken, dass fast aus einer jeden Flüssigkeit, die sich in einem luftleeren Raume befindet, Bläschen heraus zu gehen pflegen) so vermische man die erwähnten Flüssigkeiten mit einander; worauf bald ein heftiges Aufbrausen entstehen wird. Man lasse alles so stehen, bis die Hitze gänzlich vergangen ist. Hierauf nehme man das Gemische heraus; und dampfe es bey einer gelinden Wärme bis zur Trockne ab; und man wird auf dem Boden des Gefässes Salpeter finden, der im luftleeren Raume entstanden ist. Legt man ihn auf eine glühende Kohle, so wird er der Natur des Salpeters gemäss in eine Flamme ausbrechen. Und hier kann man doch nicht annehmen, dass in dem auf diese Weise hervorgebrachten Salpeter, sich Luft befinden sollte. Hiezu kömmt noch: wenn man den Salpeter in destillirtem Wasser auflöst, und in einen luftleeren Raum setzt, so wird kaum etwas Luft aus dieser Auflösung in der Gestalt von Bläschen, oder doch gewiss weniger als aus dem gemeinen Wasser hervorgehen; zum sprechendsten Beweiss, dass die Luft sich nicht so gedrängt in dem Salpeter befinde.

§. 153. Die Sauerstoffstheilchen befinden sich aber im Salpeter.

Hieraus folgt, dass die Sauerstoffstheilchen dem Salpeter und der Luft gemeinschaftlich, die Luft aber nicht selbst, sondern, dass sie nur einige feinere Theil-

chen ſind, die ſich in der Luft und im Salpeter befinden, und ihren wirkſamern und feurigen Theil aus-
107 machten. Es iſt nemlich wahrſcheinlich, daſs ſich der Sauerſtoff eben ſo im Salpeter wie in der Luft fixirt befindet, und daſs von ihm, wenn er von den andern Theilchen gewaltſamerweiſe loſsgeriſſen, und in eine ſtarke Bewegung verſetzt worden iſt, das Feuer entſtehe.

Nach meiner Hypotheſe wird es nicht ſchwer ſeyn, einzuſehen, warum das Waſſer in einem Glaſe, worin ein Thier oder ein Licht eingeſchloſſen worden iſt, aufwärts ſteigt, wenn auch noch dieſelbe Menge Luft wie vorher, darin vorhanden iſt; und daſs kein Grund da iſt, weswegen wir vorausſetzen müſsten, daſs ſie verdichtet worden ſey. Man kann nemlich nichts anders einſehen, als daſs die Elaſticität der Luft vermindert worden ſey, und daſs dieſes von einer in den Lufttheilchen vorgegangenen Veränderung herrühre. Ich geſtehe aber, ſchlechterdings nicht zu wiſſen, was dieſes für eine Veränderung ſey, welche die Elaſticität der Luft vermindert, wenn man nicht annimmt, daſs ihre Theilchen aus dem ſpröden Zuſtande in einen biegſamen übergehen.

§. 154. Warum ein in einem Glaſe eingeſchloſſenes Thier ſtirbt, und ein Licht erlöſcht.

In dem bisher Geſagten iſt auch der Grund zu ſuchen, warum ein Licht das man in die vorher erwähnten Gläſer gebracht hat, auslöſcht, oder warum ein Thier ſtirbt, auch dann, wenn noch Luft genug in demſelben enthalten zu ſeyn ſcheint. Man kann hier

hier nicht annehmen, daſs ein Theil der in dieſen Gläſern eingeſchloſſenen Luft gänzlich vernichtet ſey; daſs aber die übrig bleibende unverſehrt ſey. Weil, wenn ſich die Sache ſo verhielte, nichts im Wege ſtände, warum das Thier in ihr nicht athmen könnte. Man muſs vielmehr annehmen, daſs alle Theilchen dieſer Luft eine gewiſſe Veränderung erlitten haben, und daſs ſie des Sauerſtoffs ſo beraubt ſind, daſs dieſe Luft zur Erhaltung des Lebens und der Flamme ganz untauglich iſt. 108

§. 155. Die Luft worin ein Licht ausgelöſcht oder ein Thier geſtorben iſt, dehnt ſich mit einer nicht geringern Kraft aus, als die gemeine Luft.

Aber, wird man ſagen, die in dieſen Gläſern eingeſchloſſene Luft beſitzt ja noch ſo viel Elaſticität, daſs ſie dem Drucke der atmoſphäriſchen widerſtehen kann, und wie es ſcheint hat ſie den Sauerſtoff und ihre Elaſticität nicht verlohren? Woher ſoll es kommen, daſs ein Thier oder ein Licht in derſelben nicht unterhalten werden könnte? Es iſt mir wohl bekannt, daſs die Luft, worin ein Thier geſtorben oder ein Licht erloſchen iſt, mit einer nicht geringern Kraft als jede andere Luft verſehen iſt, weil ſie ſich, wenn man den Druck der Atmoſphäre aufhebt, eben ſo ſtark wie die gemeine Luft ausdehnt, wie dieſes im 10. Kapitel ſoll gezeigt werden. Dieſes ſcheint aber dem Bisherigen gerade zu zu widerſprechen.

§. 156. Warum die geſchwächte Luft eben ſo, wie die gemeine, Elaſticität beſitzt.

Ich glaube, auf dieſe Schwierigkeit antworten zu müſſen: daſs die elaſtiſche Kraft dieſer Luft nicht von

der Elaſticität der Lufttheilchen, in wie fern dieſe in dieſer unverſehrten Luft noch wirkſam genug iſt, herrühre; ſondern daſs ſie vielmehr daher entſtehe, daſs, ſo wie die des Sauerſtoffs beraubten Lufttheilchen weniger ſpröde werden, ſie deſto mehr durch den Druck der Atmoſphäre gebogen werden. Ein ſchwächerer ſpröder Körper aber, wenn er nur ſehr wenig gebogen und gerade iſt, beſitzt eben ſo viel elaſtiſche Kraft als ein ſtärkerer ſpröder Körper von faſt derſelben Kraft, der aber mehr gebogen iſt. Man muſs aber merken, daſs die elaſtiſche Kraft der vorher erwähnten Luft auch zum Theile daher rührt, daſs, während eine ſolche ih-
109 rer elaſtiſchen Theilchen beraubte Luft in einen engern Raum gebracht wird, ſich die Lufttheilchen in einer ſolchen Luft in gröſserer Menge und dichter als in der gemeinen Luft, zuſammen begeben.

Das bemerke ich noch ganz kurz, daſs, wenn die Elaſticität der Luft von einigen in ihr verbreiteten beweglichen Theilchen herrührte, und dieſe durch die Reſpiration eines Thieres, oder das Verbrennen eines Lichts abſorbirt würden, alsdenn ſich eine Luft, worin ein Thier oder ein Licht eingeſchloſſen iſt, mit einer ſo groſsen Gewalt, als die unverſehrte Luft thut, nicht würde ausdehnen können. Hieraus folgt ganz deutlich, daſs die Lufttheilchen durch die Reſpiration des Thieres oder die Entzündung des Lichts auf irgend eine Weiſe verändert worden ſind, und daſs ſie deswegen in einen engern Raum ſich zuſammen gezogen haben, wie vorher geſagt worden iſt.

Hier-

Hieraus ſcheint zu folgen, daſs nur die Lufttheilchen, welche einen gewiſſen Grad von Elaſticität und Sprödigkeit beſitzen, zur Erhaltung des Lebens und Feuers geſchickt ſind. Wenn nun die nöthigen Sauerſtoffstheilchen ſich in dieſen weniger ſpröden nicht beſinden; ſo können ſie weder ſchnell genug herausgeſtoſsen, noch ausgezogen werden.

§. 157. Warum die Luft zum Feuer tritt.

Auſſerdem leuchtet aus der vorher angegebenen Hypotheſe ein, warum die Luft, um das Feuer zu unterhalten, hinzutritt. Ich glaube, daſs man dieſes nicht bloſs einer Verdünnung der der Flamme beygemiſchten Luft zuſchreiben müſſe; ſondern weil die der Flamme beygemiſchten Lufttheilchen des Sauerſtoffs, und folglich auch der Elaſticität beraubt werden; ſo tritt der Fall ein, daſs ſie dem Drucke der ſie umgebenden Luft nicht mehr widerſtehen können. Des- 110
wegen dringen alle nächſten Theilchen der Luft in den Platz der Feuertheilchen der Luft. Dieſe treiben ſie, da ſie nicht nur ihrer Elaſticität, ſondern auch ihrer ſehr dichten Sauerſtoffstheilchen beraubt ſind, aufwärts. Und ſo ſtöſst ein Theilchen das andere fort, und die Flamme wird durch den neuen Zutritt der Luft erneuert.

§. 158. Die aus den Lungen ausgeführte Luft iſt leichter.

Hieher gehört auch der folgende Verſuch: wenn man nemlich ein Thierchen z. B. eine Maus oder einen Vogel ganz oben im Glaſe auf die erwähnte Weiſe einſchlieſst; ſo wird daſſelbe weit ſchneller ſterben, und das darunter befindliche Waſſer wird weit weni-

ger in die Höhe steigen, als wenn man dieses Thierchen unten ins Glas gebracht hätte. Dieses wird sich am deutlichsten zeigen, wenn man zwey Vögel oder Mäuse zugleich einen oben und den andern unten einschliefst; so wird das im untern Theile sich befindende Thierchen das andere eine Zeit lang überleben. Man kann hier nicht behaupten, daſs der vom Thiere ausgehende Hauch den oberſten Theil des Glases einnehme, und die Luft davon ausschlieſse, weil sich dieser Hauch alsbald verdichtet an die Seiten des Glases anhängt. Es müſste ja sonst auch das darunter stehende Wasser von ihm unterwärts getrieben werden. Man kann aber behaupten, daſs die aus der Lunge ausgeführte Luft, wegen des zum Theile aus ihr herausgezogenen Sauerstoffs leichter geworden, und daſs sie deswegen sich in die Höhe des Glases begiebt, damit sie sich daselbst gedrängter anhäuft, um dem Drucke der untern Luft zu widerstehen und sie abzuhalten, daſs sie aber doch zur Erhaltung des Lebens ganz untaug-
111 lich ist. Da aber die unten im Glase sich befindende Luft noch unversehrt ist, so kann das daselbst sich befindende Thier noch athmen. Es ist aber eine beobachtungswerthe Erscheinung, daſs, wenn ein Thierchen z. B. eine im Glase eingeschlossene Maus, an der Luft Mangel leidet, sie den Mund nach der obern Gegend zu bewegt um Luft aufzusuchen. So bald es aber merkt, daſs daselbst noch weniger Luft ist; so pflegt es seinen Mund wieder nach der untern Gegend hinzuhalten. Wenn es sich da etwas erholt hat, so drängt es seinen Mund so viel als möglich nach der untersten Gegend hin, und läſst ihn daselbst.

Eben

Eben, ſo wie das Thier, löſcht auch ein im obern Theile eingeſchloſſenes Licht geſchwinder aus, als im untern; ob man gleich dieſes auch zum Theile dem die oberſte Gegend des Glaſes einnehmenden Rauche zuſchreiben kann. Wenn man einen umgekehrten gläſernen Kolben in der Luft aufhängt, und hierauf ein Licht, welches wenig Dampf von ſich giebt, in daſſelbe hineinbringt, ſo wird man in kurzer Zeit daſſelbe auslöſchen ſehen. Weil die in dieſem Glaſe enthaltene Luft durch die Verbrennung des Lichts zur Unterhaltung des Feuers ganz untauglich gemacht wird. Da dieſelbe leichter als die übrige Luft iſt; ſo iſt die Folge, daſs die umgebende Luft dieſelbe aufwärts treibt, und ſie nicht aus dem Glaſe heraus gehen läſst. Hieraus folgt ſehr natürlich, daſs die Luft durch die Reſpiration und Verbrennung einiger dichten und ſchweren Theilchen beraubt werde, weil die aus der Flamme oder aus den Lungen ausgeführte leichter geworden iſt. 112

§. 159. Bewunderung der göttlichen Vorſehung.

Es ergreift einen hier die Bewunderung der Vorſehung des höchſten und beſten Urhebers, nach deſſen weiſer Abſicht die Einrichtung ſo getroffen worden iſt, daſs die ihres Sauerſtoffs und Lebensprincips beraubte Luft zugleich auch ihre Elaſticität und ihr Gewicht verliehrt, damit ſie durch die Elaſticität und durch den Druck der übrigen Luft in die Höhe getrieben werden und friſche Luft an ihre Stelle treten könne. Denn auſſerdem würde es keine Geſellſchaft der Menſchen, nicht einmal der Thiere geben, weil wir alsdenn einzeln und getrennt leben müſsten, da-

mit

mit nur der Sauerſtoff zur Erhaltung des Lebens genug und hinreichend vorhanden wäre. Und ſo würde alsdenn unter den Sterblichen nicht ſowohl ein beſtändiger Streit wegen der Aecker, als vielmehr wegen der ſich zuzueignenden Luft und der Beſtimmung ihrer Grenzen ſeyn. Ja das Leben eines jeden würde ein immerwährendes Umherwandeln ſeyn; in wie fern es nemlich nothwendig für uns wäre Nacht und Tag die ganze Erde und wüſten Oerter weit und breit nicht ſo wohl um Reichthümer und ausländiſche Leckerbiſſen zu holen, als vielmehr um das luftige Lebensprincip zu entdecken, und die Luft des Volks zu vermeiden, zu durchirren. Wie viel beſſer hat aber der beſte Vater für uns geſorgt, der dieſe allenthalben verbreitete Luft ſo künſtlich eingerichtet hat, daſs der Sauerſtoff, das nothwendigſte Lebenselixir, von ſelbſt ſich zu uns begiebt; ja ſo gar ſelbſt in unſern Mund und
113 in die innerſten Eingeweide ſich weiter eindrängt.

§. 160. Wie die ihres Sauerſtoffs beraubte Luft mit demſelben wieder von neuem verſehen werden kann.

Wenn nun die Luft ihres Sauerſtoffs entweder durch das Verbrennen des Feuers, oder durch die Reſpiration der Thiere auf die vorher angegebene Weiſe beraubt wird; ſo wollen wir nun ſehen, was geſchehen muſs, damit die Luft nicht am Ende durch die fortgeſetzte Verbrennung und Reſpiration der Thiere gänzlich aufgezehrt, oder wenigſtens ſo ſehr geſchwächt werde, daſs ſie das Leben und die Flamme nicht mehr erhalten kann. Hier kann man annehmen, daſs die ihres Sauerſtoffs, folglich ihrer Elaſticität und ihres Gewichts beraubte Luft (wie es vorher gezeigt worden

iſt)

iſt) durch den Druck der übrigen Luft aufwärts getrieben werde; und daſs wenn ſie in die Höhe gebracht worden iſt, daſelbſt von neuem wieder mit Sauerſtoffe angeſchwängert werde. Es iſt nemlich wahrſcheinlich, daſs die ſehr dünnen und flüchtigen Sauerſtoffstheilchen ſich in der obern Gegend der Luft aufhalten, und daſs ſie daſelbſt in hinreichender Menge angehäuft, die nach ihrem verſchiedenem Zuſtande, verſchieden iſt, entweder Feuer oder Kälte bewirken.

§. 161. Das Princip des Feuers befindet ſich in der Sonne. Vom Feuer, das durch die Sonnenſtrahlen entſteht.

Was das Princip des Feuers betrifft: ſo iſt es wahr- 114
ſcheinlich, daſs es in dem Sonnenkörper ſeinen Grund habe, welcher nichts anders zu ſeyn ſcheint, als ein unermeſsliches Chaos von Sauerſtoffstheilchen die ſich in einem beſtändigen Kreise auf das geſchwindeſte herum treiben. Denn ich glaube, daſs ſich die Sache beym Sonnenlichte nicht anders verhalte, als bey den vermittelſt des Brennſpiegels vereinigten Strahlen deſſelben, worin die Sauerſtoffstheilchen ohne eine Verbindung mit den Schwefeltheilen, in eine feurige Bewegung gerathen, wie ich dieſes anderswo erinnerte.

§. 162. Das himmliſche Feuer verbrennt ohne Schwefeltheilchen.

Obgleich die Schwefeltheilchen um den Sauerſtoff nur erſt in Bewegung zu ſetzen, und das irdiſche Feuer anzuzünden, nothwendig ſind; ſo muſs man dennoch annehmen, daſs die Sauerſtoffstheilchen in der Sonne, die von den erdigten nicht ſchon eingewickelt, ſondern von allem Hinderniſſe frey ſind, ihre

Be-

Bewegung auf einmal anfangen und ohne Unterstützung der Schwefeltheilen in Ewigkeit fortsetzen würden. Zumal, da die unbelebten Körper in ihrer Bewegung nie aufhören würden, wenn sie nicht durch irgend eine Ursache gehindert würden. Ferner muss man annehmen, dass die Sauerstoffs- und Schwefeltheilchen niemalen lange in einem und demselben Orte bleiben würden, weil sie vermöge ihrer Feindschaft einander bekämpfen und abstossen. Hierin liegt der Grund, warum zur Entstehung des irdischen Feuers ein beständiger Zufluss der Sauerstoffs und Schwefeltheilchen nöthig ist. Da aber das Sonnenlicht so viele Jahrhunderte dauert; so ist es wahrscheinlich, dass die Sauerstoffstheilchen die schnellste Bewegung in derselben machen, ohne Antheil an der Vereinigung mit dem Schwefel zu haben. Was die Lichtstrahlen betrifft, so soll darüber unten eine Untersuchung angestellt werden.

115 So wie die in die schnellste Bewegung gesetzten Sauerstoffstheilchen den Sonnenkörper und das feurige Chaos ausmachen; eben so ist es wahrscheinlich, dass die von der Sonne zunächst entfernt liegenden sich ein wenig langsamer bewegen, und ohne zu entzünden sich sehr erhitzen. Es ist wahrscheinlich, dass sie aber da, wo sie von der Sonne entfernt sind, z. B. in der Region der Luft, welche man gewöhnlich die mittlere nennt, nach den Weltpolen zu, in ihrer kreisförmigen Bewegung gänzlich aufhören und ruhen, oder wie aufgerichtete Spitzen Punkt für Punkt fortrücken; dass die in diesem Zustande sich befindenden das andere Element der Kälte ausmachen.

§. 163.

§. 163. Vom Princip der Kälte. Sie entſteht aus den in der mitleren Region der Luft zuſammengehäuften Sauerſtoffs-theilchen.

Mir ſcheint es, daſs man durchaus die Kälte als etwas poſitives behaupten müſſe; daſs ſie nemlich nicht bloſs darin beſtehe, daſs die Körpertheile in ihrer Bewegung ſtocken, wie es einigen geſchienen hat; weil die Wirkungen der Kälte von einer ſolchen Beſchaffenheit ſind, daſs ſie nicht von einer bloſsen Beraubung der Bewegung herkommen können, wie ich oben zeigte. Daſs der Sauerſtoff aber in der mitleren Region der Luft hinreichend vorhanden ſey, folgt daraus, weil ſie die kälteſte iſt, und die Dünſte in derſelben gefrieren. Denn die Luft der mitleren Region iſt in allen Stücken eben ſo kalt, wie die, welche auf dem Rücken der höchſten Berge ſich befindet, die auch ſo gar mitten im Sommer den Schnee nicht zerſchmelzen läſst, wie der berühmte Carteſius bemerkt hat. Daſs aber die heftige Kälte, und Gefrierung der Dünſte vom Sauerſtoffe herkomme, dieſes habe ich oben zu zeigen mich bemühet. 116

§. 164. Warum der Himmel blau ausſieht.

Daſs ferner der Sauerſtoff in den höchſten Luftregionen angehäuft ſich befinde, ſcheint das blaue Anſehen des Himmels zu beſtätigen. Denn ſo wie der in die ſchnellſte Bewegung verſetzte Sauerſtoff ſich erhitzt und entzündet; eben ſo nimmt der in eine langſamere Bewegung gebrachte, wo er ſich zu bewegen faſt gänzlich aufhört, eine blaue Farbe an. Ein Beyſpiel hiervon iſt, daſs die Flamme des Schwefels blau erſcheint, wenn ſich nemlich der Sauerſtoff in derſelben

nicht

nicht ſo ſtark als in den übrigen Flammen bewegt, wie dieſes anderswo geſagt worden iſt. Und hierin ſcheint auch der Grund zu liegen, warum der Sauerſtoff, wenn die Flamme in den unterirdiſchen Klüften oder auch wegen des Mangels an Schwefelnahrung erlöſchen will, nicht wie ſonſt in derſelben bey fortdauernder unveränderten Bewegung glühend wird, ſondern blau bleibt. Hiezu füge ich endlich noch, daſs Eiſen und andere ſehr ſpröde Dinge dieſer Art, wenn ſie polirt worden ſind, wegen des ſich dicht in ihnen befindenden Sauerſtoffs himmelblau ausſehen.

§. 165. Wie die Luftheilchen mit Elaſticität verſehen werden.

Nach dieſen voraus geſchickten Sätzen kann man
annehmen, daſs die entweder durch die Verbrennung
des Feuers oder durch die Reſpiration der Thiere
oder durch irgend eine andere Urſache ihres Sauerſtoffs
und folglich auch ihres Gewichts und ihrer Elaſticität
beraubten Lufttheilchen von dem Drucke der übrigen
Luft aufwärts getrieben werden, und in die Höhe
ſteigen müſſen, bis ſie dahin kommen wo die Sauer-
ſtoffstheilchen in die alles zerſtöhrende Bewegung ge-
rathen, und das feurige Element ausmachen. Die auf
117 die angegebene Weiſe in das feurige Element einge-
drungenen Luftheilchen erhitzen ſich gleich und wer-
den von neuem mit Sauerſtoffe angeſchwängert. Durch
den Zutritt der Sauerſtoffstheilchen werden ſie ſchwerer
gemacht (eben ſo wie der durch die Sonnenſtrahlen
verkalkte Spiesglanz wegen des ſich an ihn gehängten
Sauerſtoffs am Gewichte zunimmt; wie dieſes an ei-
nem andern Orte gezeigt worden iſt). Die auf dieſe
Weiſe angeſchwängerten und ſchwerer gemachten Luft-
theil-

theilchen begeben ſich alsdenn vermöge ihrer Schwere unterwärts nach der kälteſten Luftregion hin, erkalten daſelbſt ſchnell, werden ſehr ſpröde, und nehmen von neuem die Kraft zurückzuſpringen an. Die Sache ſcheint ſich eben ſo zu verhalten, als wenn man weicheres Eiſen, das ſeiner Elaſticität beraubt iſt, ins Feuer bringt und glüht, bald darauf in kaltes Waſſer taucht und ſchnell abkühlt, und es auf dieſe Weiſe ſeine Sprödigkeit und Elaſticität von neuem annehmen läſst.

§. 166. Was ſie für eine Figur haben.

Es iſt wahrſcheinlich, daſs die auf dieſe Weiſe ſpröde gewordenen Lufttheilchen, die vermittelſt ihres Gewichts unterwärts gehen, von dem Drucke der über ihnen liegenden Luft etwas gebogen werden; ſo daſs ſie anfangen ſich nicht wie gerade Pfeile ſondern wie Räder zu bewegen. Daher geſchieht es, daſs ſie endlich wie die Stahlplättchen welche die Automaten in Bewegung ſetzen, durch eine vielfache Umwälzung gebogen und zuſammengewickelt werden. Und ſo ſcheint am Ende die beträchtliche Elaſticität der Lufttheilchen, und das Beſtreben ſich ins Unermeſsliche auszudehnen zu entſtehen. 118

§. 167. Von ihrem Herabſteigen nach unten zu.

Was das Herabſteigen der Lufttheilchen anlangt; ſo iſt wahrſcheinlich, daſs ſie ſich nicht gerade, ſondern ſchief gegen die Pole zu abwärts begeben. Denn das beſtändige Aufſteigen der Luft und Dünſte, welches in der mittägigen Region wegen der äuſſerſt groſsen Hitze und Verdünnung der Luft der Fall iſt, ver-

hindert ihr gerades Herabſteigen. Die von den Polen in ſchiefer Richtung zurückkehrenden nehmen ihren Weg gegen Mittag zu, und gelangen zum mannigfaltigen Gebrauche der Thiere bis zur untern Erde.

§. 168. Warum der Mitternachtswind aus der Höhe kömmt und ſehr trocken iſt.

Dieſes ſcheint auch der Grund zu ſeyn, daſs der Mitternachtswind ſo ſehr kalt und trocken iſt, weil er nemlich die mit dem kälteſten und trockenen Sauerſtoffe beladene Luft mit ſich fortreiſst.

§. 169. Von der Kreisbewegung der Luft.

Indem alſo die des Sauerſtoffs beraubte Luft in die Höhe getrieben wird, und daſelbſt von neuem mit demſelben angeſchwängert von da nach unten zurück kehrt; ſo ſcheinen ſich die Lufttheilchen gleichſam als das allgemeine Weltblut in einem beſtändigen Zirkel zu bewegen, und die Luft ſelbſt ſcheint, während es in dem Kreislaufe Sauerſtoff aufnimmt, zu reſpiriren.

119 Achtes Kapitel.

Vom Sauerſtoffe, in wie fern er von den Thieren eingeathmet wird.

Bisher redete ich vom Sauerſtoffe und ſeinem Einfluſse auf die vegetabiliſchen und die übrigen natürlichen Körper. Es iſt noch übrig, daſs ich auch unterſuche, was er in dem Thierreiche vermag. In der ſchon vorher herausgegebenen Abhandlung *von der Reſpiration*, hatte ich, durch mannigfaltige Gründe be-

bewogen, behauptet: daſs das der vorzüglichſte Nutzen der Reſpiration ſey, wovon auch ihre Nothwendigkeit entſteht: daſs Theilchen einer beſtimmten Art, die zur Unterhaltung des Lebens durchaus nothwendig ſind, durch Hülfe der Lungen aus der Luft abgeſchieden, und mit der Blutmaſſe aufs genaueſte vermiſcht werden. Als Beſtätigung meiner Behauptung brachte ich im vorhergehenden Kapitel Verſuche bey, wodurch dargethan wurde, daſs die aus den Lungen ausgeführte Luft gewiſſer elaſtiſcher Theile beraubt werde, und daſs ſie alsdenn einen kleinern Raum einnehme.

§. 170. Der Sauerſtoff wird von den Thieren eingeſogen.

Ich habe mich ferner daſelbſt zu zeigen bemüht, daſs die Elaſticität der eingeathmeten Luft deswegen vermindert worden ſey, weil der höchſt feine und bewegliche Sauerſtoff aus den Lufttheilchen herausgeſogen, und auf irgend eine Weiſe herausgetrieben wird. Nun will ich noch unterſuchen, auf welche Weiſe dieſes geſchieht. 120

Hierüber muthmaſsete ich eine Zeit lang, daſs die Sauerſtoffstheilchen und die elaſtiſchen Theilchen durch eine ganz beſondere Structur der Lungen von den Lufttheilchen getrennt würden. Als ich aber der Sache länger nachdachte, ſo ſchien es mir vielmehr als ob die Lufttheilchen in die Blutmaſſe übergiengen, und daſs ſie da des Sauerſtoffs beraubt würden, und folglich ihre Elaſticität zum Theile verlöhren, wie dieſes der folgende Verſuch beſtätigen ſoll.

§. 171. Vermiſcht man die Luft mit gährenden Theilen, ſo verliehrt ſie die Elaſticität.

Man bringe einen Stock der dem Durchmeſſer eines gläſernen Kolbens, wo er am weiteſten iſt, gleich iſt, in einen Kolben hinein. Wenn man ihn quer hineingelegt hat, ſo ziehe man ihn unterwärts bis ſich die beyden Enden des Stocks auf die Seiten des Glaſes ſtützen, und von ihnen unterſtützt werden; wie man dieſes aus 12. Fig. 1. Taf. ſehen kann. Hierauf hänge man ein inwendig verglaſetes irdenes Gefäſschen (vaſculum factile intus vitrefactum) welches vier Unzen Flüſſigkeit faſſen kann, vermittelſt eines daran gepaſsten krummen Hakens an dieſes querliegende Stäbchen, und fülle es nicht bis zur Hälfte mit Salpeterſäure. Man hänge ferner einige Eiſenſtückchen, die man zuſammengebunden hat, vermittelſt eines von dem erwähnten Stocke herabhängenden Bindfadens gerade über jenes Gefäſschen (der Bindfaden muſs aber ſo lang ſeyn, daſs ſein anderes Ende bis zur Oefnung des Glaſes reicht und heraushängt, wie man dieſes in der bemerkten Figur ſehen kann). Wenn man dieſes ſo angeordnet hat, ſo tauche man die Mündung dieſes umgekehrten Kolbens ungefähr fünf Finger tief ins Waſſer, doch ſo, daſs das im Kolben befindliche Waſſer, der Höhe des äuſſern Waſſers gleich bleibt, welches vermittelſt einer krummgebogenen Röhre, deren Form und Art zu gebrauchen im obigen Kapitel beſchrieben
121 worden iſt, geſchehen kann. Hierauf ſchöpfe man das äuſſere Waſſer ſo weit heraus, bis das innere Waſſer etwa 3 Finger hoch über demſelben hervorſteht; und ſo laſſe man alles ruhig ſtehen, bis die im Glaſe eingeſchloſſene und durch die Hände des Zurichters erwärm-

te

te Luft, in den vorigen Zuſtand zurück kehrt. Alsdenn bemerke man allenthalben die Standhöhe des innern Waſſers mit an die Seiten des Glaſes geklebten Papierſtückchen, wie dieſes in der vorhererwähnten Figur gezeigt worden iſt.

Nun laſſe man die erwähnte Stückchen vermittelſt des Bindfadens, deſſen anderes Ende heraus hängt, in das Gefäſschen, worin ſich die Salpeterſäure befindet, herab. Kurz darauf wird eine ſehr ſtarke Erhitzung entſtehen, und das innere Waſſer wird von dem daraus entſtandenen Dampfe niedergepreſst werden. Nachdem dieſe Erhitzung etwa $\frac{3}{4}$ Stunden gedauert hat; oder vielmehr, wenn das innere Waſſer ungefähr 3 Finger breit von dem entſtandenen Dampfe niedergedrückt worden iſt; ſo ziehe man die Eiſenſtückchen vermittelſt des erwähnten Bindfadens aus dem Gefäſse heraus. Alsdenn wird man nach einer kurzen Zeit das innere Waſſer allmälig aufwärts ſteigen, und nach Verlauf einer oder zwey Stunden darauf es weit über die anfänglich bemerkte Höhe ſtehen ſehen. Das 122
Waſſer nemlich, welches gleich von den erwähnten Dämpfen ungefähr 3 Finger tief unter den bemerkten Standpunkt gepreſst wurde, ſteigt nun 3 Finger breit über denſelben hinauf, ſo daſs ungefähr der vierte Theil des Raums, den vorher die Luft im Glaſe einnahm, nun von dem inwendig hinaufſteigenden Waſſer eingenommen wird. Das auf dieſe Weiſe im Glaſe in die Höhe gebrachte Waſſer fällt auch nach einer langen Zeit nicht wieder bis auf den vorigen Standpunkt herab.

Man muſs in der That behaupten, daſs die in dieſem Glaſe eingeſchloſſene Luft durch die vorhererwähnte Hitze, welche durch das Zuſammentreten des Eiſens und der Salpeterſäure entſteht, ungefähr um den vierten Theil ihrer Elaſticität vermindert worden ſey. Die Folge iſt, daſs das Gleichgewicht, womit ſie der atmoſphäriſchen entgegendruckt, aufgehoben wird, und folglich muſs das darunter ſtehende Waſſer in das Glas wieder hineingetrieben werden.

Nachdem ferner die Dämpfe in dieſem Glaſe ſo viel als möglich verdichtet worden ſind, und das innere Waſſer nicht mehr aufwärts ſteigt, ſo bemerke man ſeine Höhe wie vorher mit Papierſtückchen. Alsdenn laſſe man das Eiſen zum zweyten Male in das Gefäſschen, damit von neuem die Hitze entſtehe. Damit aber dieſes deſto beſſer erfolgen möge, ſo muſs hinreichend Salpeterſäure im Glaſe ſeyn. Oder noch beſſer: man halte zwey Gefäſse mit Salpeterſäure bereit, eben ſo hänge man auch zwey Portionen Eiſen im Glaſe auf. Wenn das Waſſer ungefähr 5 Finger breit von den entſtandenen Dämpfen wieder niedergedrückt worden iſt; ſo nehme man das Eiſen, wie das erſte Mal, aus dem Gefäſse. Hierauf wird das Waſſer allmälig (aber nicht ſo geſchwind, auch nicht ſo ſehr,
123 wie das erſte Mal) ins Glas aufwärts ſteigen. Denn das Waſſer, welches nach der erſten Erhitzung ungefähr 6 Finger und folglich weit über die zuerſt bemerkte Höhe geſtiegen war, wird nach der zweyten obgleich heftigen Erhitzung nur zwey Finger ſteigen. Ja es wird niemals wieder auf den Standpunkt ſteigen, wovon es herab gepreſst worden iſt. Wenn man die

Erhitzung zum dritten Male wiederholt, ſo wird ſich die Sache wie beym zweyten Male verhalten.

Dieſes ſcheint doch ſonderbar, daſs das Waſſer, welches nach der erſten entſtandenen Erhitzung weit über ſeine Höhe ſteigt, wovon es herunter getrieben worden, eben nach der zweyten Erhitzung die doch auf die Weiſe hervorgebracht wird, nicht einmal die vorige Höhe wieder erreichen kann. Es ſcheint hier eine und dieſelbe Urſache zwey geradezu entgegengeſetzte Wirkungen hervor zu bringen. Auch iſt bey Anſtellung dieſes Verſuchs kein Fehler vorgefallen, weil bey wiederholter Anſtellung deſſelben, immer daſſelbe Reſultat erfolgte.

Wenn ich aber meine Gedanken von der Urſache dieſer Erſcheinung angeben ſoll: ſo ſcheint mir vorzüglich wahrſcheinlich zu ſeyn, daſs die in dem Raume des Glaſes enthaltene Luft, worin das Waſſer nach der erſten Erhitzung ſtieg, nicht zum Theile, ſondern faſt gänzlich durch die zuerſt entſtandene Erhitzung verdorben worden ſey. Denn man bemerkt, daſs das Waſſer ungefähr zwey Stunden nach der erwähnten Erhitzung den vierten Theil dieſes Glaſes eingenommen hat. Man kann nicht annehmen, daſs in dieſer Zeit die Luft oder die von der Erhitzung entſtandenen Dämpfe ganz verdichtet worden wären. Sie gehen auch 124
niemals ganz in eine Flüſſigkeit über, wie dieſes unten ſoll gezeigt werden. Setzt man alſo voraus: daſs dieſe Luft um die Hälfte durch die Verdichtung vermindert worden ſey (denn ich habe die Erfahrung gemacht, wovon bald geredet werden ſoll, daſs ſich die-

ſe Luft in einem ſo kurzen Zeitraume in welchem das Waſſer in das Glas ſteigt, nur ungefähr um die Hälfte verdichten kann); ſo folgt daraus, daſs das Waſſer auch den Raum im Glaſe einnehme, worin ſich die Luft noch nicht gemindert, ſondern bloſs um die Hälfte zuſammengezogen hat. Weil nemlich dieſe Luft eine ſo groſse Verminderung erleidet, als die Hälfte des Raums beträgt, der in dieſem Glaſe übrig bleibt, bevor das Waſſer in dieſes Glas ſteigen konnte.

Und hierin iſt der Grund zu ſuchen, warum das Waſſer nach der zweyten entſtandenen Hitze nicht wieder, wie das erſte Mal den Standpunct, wovon es herab gepreſst worden iſt, überſteigt. Denn die bey der erſten Erhitzung ausſtrömenden, aufbrauſenden Theile, die mit den Lufttheilchen dicht vermiſcht waren, gehen für ſie auf eine unten anzugebende Weiſe verlohren. Daher kömmt es, daſs ſich das Waſſer nicht nur in einem Raume, der von verdichteten Dämpfen entſteht, ſondern auch in einem, der von der abſorbirten Luft übrig bleibt, aufwärts drängt. Da aber die Luft in dieſem Glaſe gröſstentheils durch das erſte Aufbrauſen verlohren gegangen, oder vielmehr in Rückſicht ihrer Elaſticität ſo viel als möglich vermindert worden iſt; ſo folgt, daſs das Waſſer nach der zwey-
125 ten Erhitzung nur ſo weit, als die entſtandenen Dämpfe ſich verdichten, und folglich weit weniger als im erſten Falle aufwärts ſteigen kann. Da dieſe ſich nun niemals ganz verdichten, ſo folgt, daſs das Waſſer nie wieder zu der Höhe aufſteigen kann, wovon es herab gepreſst worden iſt.

Was

Was die Art und Weiſe anbelangt, wie die im Glaſe eingeſchloſſene Luft ihre Elaſticität verliehrt, ſo kann man nicht annehmen, daſs ſie durch die Gefrierung der ſalzigen Dämpfe verdichtet werde, weil das Waſſer in das Glas ſteigt, während daſſelbe von der Hitze in ihm noch warm iſt. Ja wenn man ein Glas durch daran gebrachtes Feuer erwärmt, ſo daſs das inwendige Waſſer ſich verdünnt; ſo kann doch das unter dem erſten beſtimmten Standpuncte ſtehende Waſſer durch die ſtärkſte Wärme kaum um etwas niedergepreſst werden; und ſo bald das Glas kalt wird, ſteigt es wieder bis zur vorigen Höhe. Denn es iſt wahrſcheinlich, daſs die Luft mit den aufbrauſenden Theilen erſtarre und gleichſam gerinne, weil ſie nur durch die ſtärkſte Gewalt eine ſo groſse Zuſammenpreſſung erleiden kann. Ferner gehen dieſe ſich erhitzenden Theilchen gleichſam in einen Vitriol über, der unter der Geſtalt einer Flüſſigkeit übrig bleibt. Es iſt aber niemals wahrſcheinlich, daſs eine ſo groſse Menge Luft in einer ſo geringen Menge von Feuchtigkeit enthalten ſeyn kann; wie dieſes anderswo geſagt worden iſt. 126

Deswegen darf man annehmen, daſs die Lufttheilchen, weil ſie ſpröde ſind, ſich im Glaſe zwiſchen den in Gährung gerathenden reiben und aufs kleinſte ſtark zerrieben werden; ſo daſs die Sauerſtoffstheilchen und elaſtiſchen Theile aus ihnen heraus getrieben werden. Daher rührt es, daſs dieſe Luft ihrer Elaſticität beraubt und in einen engern Raum gebracht wird, wie es im obigen Kapitel dargethan worden iſt.

Die Lufttheile ſcheinen alſo in der erwähnten Hitze ihre Elaſticität eben ſo wie im Feuer zu verliehren (welches nichts anders als die ungeſtümſte Gährung iſt, wie wir anderswo gezeigt haben). Und es iſt wahrſcheinlich, daſs die Wärme von der erwähnten Erhitzung, wie dieſe Art auch bey andern erregt wird, von den auf dieſe Weiſe aus der Luft getrennten Sauerſtoffstheilchen wenigſtens zum Theile entſtehe. Dieſes ſcheint dadurch beſtätigt zu werden, weil, wenn man irgend eine ſcharfe Feuchtigkeit einem Salze oder einem ihm entgegengeſetzten Metalle in einem beynahe luftleeren Raume beymiſcht; ſo brauſen ſie mit einander vermiſcht beträchtlich auf. Die Wärme aber iſt ſo ſtark, wie ſie ſonſt von ihnen nicht zu entſtehen pflegt, wie dieſes auch der berühmte D. Boyle angemerkt hat.

Ich habe auſſerdem einen faſt gleichen Verſuch angeſtellt, ob nemlich die mit Säuren vermiſchten Alkalien und die daraus entſtehende Erhitzung die Elaſticität der Luft verminderten, und habe durch Beobachtung gefunden, daſs ganz augenſcheinlich die Elaſticität der Luft vermindert wurde, daſs durchaus die Gegenwart einer ſolchen Erhitzung nothwendig ſey,
127 wodurch die aufbrauſenden Dämpfe eine Zeit lang anhalten und ſich durch die Luft verbreiten; oder daſs wenigſtens die ſchnell entſtandenen Dämpfe eine ſtarke Verdichtung nachher erleiden muſsten. Denn man muſs bemerken, daſs die Luft in dem erwähnten Glaſe auch, nachdem das Eiſen aus der Salpeterſäure heraus genommen, und das Aufbrauſen im Gefäſschen aufgehört hat, von den in ihr verbreiteten Dämpfen

ver-

verdorben iſt. Denn wenn die Luft nur während der Dauer der Hitze abnähme; ſo müſste alsdenn der von der verdorbenen Luft zurückgelaſſene Raum von den entſtehenden Dämpfen erfüllt werden, und folglich könnte das Waſſer nur im Glaſe aufwärts ſteigen, wenn ſie ſich verdichteten. Uebrigens ſteigt aber bloſs das Waſſer weit geſchwinder in die Höhe als dieſe Dämpfe ſich zu verdichten pflegen, und deswegen muſs man annehmen, daſs es nicht nur in den Raum der verdichteten Dämpfe, ſondern auch in den der verdorbenen Luft ſteige. Man muſs ohne Zweifel annehmen, daſs die durch die Luft verbreiteten Theilchen der Flüſſigkeit und des Metalls daſelbſt in Gährung gerathen, ihre Theilchen allmälig angreiſen, und ihre Elaſticität vermindern. Wenn die durch die Erhitzung entſtandenen Dämpfe von der Beſchaffenheit wären, daſs ſie nicht länger dauerten, ſo würde das Waſſer nur im Raume ſteigen können, worin es ſich vermindert hat. Wenn ſie aber ſo beſchaffen ſind, daſs ſie keine beträchtliche Verdichtung erleiden können, alsdenn wird das Waſſer im Glaſe über den erſt bemerkten Standpunkt nicht ſteigen. Wenn alſo die 128
entſtandenen Dämpfe mehr Raum einnehmen ſollten, als die verdorbene Luft zurück läſst; ſo wird man dieſes im Glaſe doch nicht wahrnehmen können, wenn auch gleich alsdenn die Elaſticität der Luft vermindert wird. Daher rührt es, daſs, wenn eine Erhitzung von einer Vermiſchung der Salpeterſäure und des fixen Alkali, ſo wie auch des Vitriolöls und des Eiſens auf die angegebene Weiſe im Glaſe entſtanden iſt, das Waſſer doch nicht über die vorige Höhe ſteigt.

§. 172.

§. 172. Die von den aufbrauſenden Körpern entſtandene Luft ſcheint keine atmoſphäriſche Luft zu ſeyn.

Im Vorbeygehen merke ich das noch an, daſs die durch die wechſelſeitige Erhitzung der Salpeterſäure und des Eiſens, hervorgebrachte Luft niemals in eine Flüſſigkeit übergeht, (wie unten ſoll gezeigt werden) und man kann nicht wohl annehmen, daſs es in der That Luft ſey; weil, ſobald die Gährung in gedachtem Glaſe entſtand, die Luft daſelbſt gröſstentheils in Rückſicht ihrer Elaſticität verdorben war, wie ich ſchon vorher zeigte. Da aber dieſes Glas ſtatt der atmoſphäriſchen Luft, mit einer von den Dämpfen entſtandenen Luft faſt angefüllt iſt; ſo kann das Waſſer nach der zweyten entſtandenen Hitze nicht wie das erſte Mal ins Glas ſteigen, weil dieſe Luft nicht, wie die atmoſphäriſche durch die Gährung in Rückſicht ihrer Ausdehnung vermindert werden konnte, ſondern im Gegentheile von ihr vermehrt wurde. Ueber dieſe Luft ſoll nachher eine weitläuftigere Unterſuchung angeſtellt werden.

§. 173. Wie die von den Thieren eingeathmete atmoſphäriſche Luft ihrer Elaſticität beraubt wird.

Nach dieſem vorausgeſchickten Verſuche, muſs man behaupten, daſs die von den Thieren eingeathmete
129 Luft ihre Elaſticität auf folgende Weiſe verliehre. Ich ſetze nemlich vorzüglich voraus, daſs die Maſſe des Blutkuchens eine ſehr ſtark gährende Feuchtigkeit ſey, wie unten ſoll gezeigt werden. Wenn ſo die Lufttheilchen durch Hülfe der Lungen mit ihren gährenden Theilchen aufs genaueſte vermiſcht werden; ſo iſt die Folge, daſs die Lufttheilchen eben ſo von den Theil-

Theilchen des Blutkuchens, wie von den gährenden Dämpfen, in gedachtem Glaſe in Beziehung auf ihre Elaſticität vermindert werden. Es iſt allerdings wahrſcheinlich, daſs die gährenden Theile des Blutes ſich an den unter ihnen ſich befindenden Lufttheilchen reiben und den Sauerſtoff aus ihnen heraus treiben. Dieſe, ihres Sauerſtoffs und ihrer Elaſticität beraubt, werden alsdenn ganz untauglich das Leben zu erhalten, da ſie auſſerdem ihre Elaſticität zum Theil verlohren haben.

§. 174. Wozu der eingeathmete Sauerſtoff nützt?

Nachdem ich bisher zeigte, daſs der Sauerſtoff in die Blutmaſſe übergehe; ſo folgt nun zunächſt, zu unterſuchen, wozu er nütze. Hierüber habe ich ſchon in meiner längſt heraus gegebenen Abhandlung von der Reſpiration Unterſuchungen angeſtellt; doch will ich hier noch einiges hinzufügen. Meine Meinung iſt, daſs der Sauerſtoff ſo wohl im Pflanzen- als auch im Thierreiche das vorzüglichſte Erhaltungsmittel des Lebens und der Bewegung ſey.

§. 175. Die Gährung des Bluts hängt von ihm ab.

Vorzüglich ſcheint der den ſalzigt ſchwefligten Theilen des Bluts beygemiſchte Sauerſtoff, die lebendige Gährung in demſelben zu erregen. So wie der Sauerſtoff in die Hölen der Erde langſam eindringt, und daſelbſt mit den ſalzigt ſchwefligten Theilen, die noch unreif ſind, unter einer verborgenen Erhitzung zuſammentritt, wovon das Leben der Vegetabilien abhängt, wie anderswo gezeigt worden iſt; eben ſo bewirken die durch Hulfe der Lungen nur gedrängter in

die

Blutkuchen gebrachten Sauerstoffstheilchen, indem sie sich mit den salzigt schwefligten Theilchen aufs genaueste vermischt, und sie zur gehörigen Kraftäusserung dadurch gebracht haben, eine beträchtliche Gährung, so wie sie nemlich zum thierischen Leben nothwendig ist. Denn es ist wohl zu merken, dass das Blut aus eben den nur mehr erhöhten Theilen besteht, aus welchen die Erde besteht.

§. 176. Das Blut wird mit einer Erdscholle verglichen.

So wie der unzeitige mit den Bestandtheilen des fixen Alkali genau verbundene Schwefel, die Erde ausmacht, wie dieses anderswo gesagt worden ist, eben so entsteht die Masse des Blutkuchens aus den salzigt schwefligten Theilchen, die nur zu einer gewissen Flüchtigkeit erhoben worden sind. Daher kömmt es, dass ihre beyderseitige Farbe dieselbe, nemlich schwarzroth ist. Oben suchte ich zu zeigen, dass jede Gährung der natürlichen Körper von der Bewegung des Sauerstoffs herrühre, und ich zweifele im mindesten nicht: dass die Erhitzung des Bluts von ebenderselben Ursache herrühre. Die Folge davon ist, dass das Aufbrausen des Blutkuchens so gleich nachläſst, und das thierische Leben ein Ende hat, wenn die Respiration unterdrückt wird.

§. 177. Warum das arteriöse Blut röther ist als das venöse.

Das Vorhergesagte wird dadurch noch mehr bestätigt, dass eben dasselbe Blut, welches schwarz aussehend in die Lungen dringt, mit einer röthern und frischern Farbe, so wie das arteriöse Blut ist, aus den-
131 selben zurückkehrt, wie dieses der berühmte Lower

bey

bey Sectionen lebendiger Thiere bemerkt hat. Ebenderſelbe zeigte auch daſs dieſe in der Maſſe des Blutkuchens hervorgebrachte Veränderung nicht ſo wohl von ihrer Verminderung in den Lungen als von der ihr beygemiſchten Luft herkomme. Denn die äuſſerſte Oberfläche des in einem Gefäſse aufgefangenen venöſen Bluts, wenn man es der Luft ausſetzt, nimmt eine ſcharlachrothe und friſche Farbe an. Da doch das im Boden des Gefäſses befindliche Blut ſchwarzroth ausſieht, welches aber, wenn man es der Luft ausſetzt nach einer kurzen Zeit auch eine hellrothe Farbe annimmt. Man darf ſich daher nicht wundern, wenn das Blut in den Lungen, wo nemlich die Luft durch alle ihre Theile verbreitet mit demſelben innig vermiſcht wird, durchaus hellroth wird.

Ich merkte ſchon an, daſs die dem Blute beygemiſchte Luft dieſe hellrothe Farbe in ihm bewirke, in wie fern ſie in der Maſſe des Blutkuchens eine Gährung erregt. Das arteriöſe Blut, welches man mit einer hellrothen Farbe wahrnimmt, bewegt ſich in ſeinen Theilen ſchneller und brauſst beträchtlich auf; da im Gegentheile das venöſe Blut ſchwärzer und dunkler und wegen ſeiner verminderten Gährung ſtockender iſt, und geſchwinder gerinnt.

Hieher gehört auch folgender Verſuch, wenn man nemlich eine Zeit lang in einem Gefäſse aufbewahrtes Blut in ein Glas bringt, woraus man die Luft vermittelſt einer Luftpumpe zieht, ſo wird die hellrothe Oberfläche dieſes Bluts gelinde aufbrauſen und in Bläschen aufſteigen. Wenn man aber noch war 132

mes arteriöſes Blut in einen luftleeren Raum bringt, ſo wird ſich daſſelbe auf eine wunderbare Weiſe ausdehnen, und ſich in unendlich vielen Bläschen erheben. Es iſt wahrſcheinlich, daſs dieſes theils von ſeinen aufbrauſenden und in Bewegung geſetzten Theilen, theils von der in ſeinen Theilen verbreiteten Luft entſtehe.

Ich will noch einen andern Verſuch anführen. Wenn man nemlich Salpeterſäure über eine Feuchtigkeit, die ein flüchtiges Salz und Schwefel enthält z. B. über Hirſchhorn-Spiritus gieſst; ſo wird alsbald ein beträchtliches Aufbrauſen mit einer ſcharlachrothen Farbe; die ſehr ins hellrothe ſpielt, in der Flüſſigkeit entſtehn. Dieſe hellrothe Farbe geht, wenn die Hitze nachläſst, ins dunkelrothe über. Denn die Sauerſtoffstheilchen, (wovon die Salpeterſäure einen Ueberfluſs hat, wie anderswo gezeigt wurde) erhitzen ſich mit den ſalzigt ſchwefligten Theilen dieſer Flüſſigkeit, und ſcheinen dieſe ſcharlachrothe Farbe, die der des arteriöſen Blutes nahe kömmt, hervor zubringen. Denn das liegt in der Natur des Sauerſtoffs, daſs, wenn er einmal in Bewegung gebracht worden iſt, er die Körper worin er ſich befindet, roth macht. Wie dieſes bey der rothen Salpeterſäure während dem Deſtilliren der Fall iſt.

Man muſs auch hier noch bemerken: ſo wie der Sauerſtoff die Gährung des Blutes bewirkt; eben ſo trennt und lockt dieſe Gährung andere Sauerſtoffstheile auf die oben angegebene Weiſe aus der Luft, wodurch die Erhitzung des Bluts von neuem hervorge-

bracht

bracht wird. Denn der der Blutmasse in den Lungen 133
beygemischte Sauerstoff erregt ein sehr starkes Aufbrausen in derselben. Dieser Sauerstoff wird aber bald nach der Beschaffenheit des Körpers gröſstentheils vom Blute zu einem unten anzugebenden Nutzen getrennt, so daſs die Erhitzung des in die Lungen zurückgekehrten Blutkuchens wegen des mangelnden Sauerstoffs sehr vermindert ist und nachgelassen hat. Doch hört die Gährung nicht so ganz auf, daſs sie nicht den aus der Luft zu ihrer Erneuerung erfoderlichen Sauerstoff herausziehen könnte; und so dauern die Bewegungen der Gährung in den thierischen Automaten immer fort.

§. 178. Die Erhitzung des Blutkuchens entsteht von der eingeathmeten Luft.

Ich glaube: so wie die Gährung des Bluts von dem mit den salzigt schwefligten Theilchen des Blutkuchens aufbrausenden Sauerstoffe entsteht; eben so entsteht auch die Erhitzung desselben. Denn wenn man salzigt schwefligte Mineralien z. B. Schwefelkiese und andere dergleichen frisch ausgegrabene Stoffe in die feuchte Luft bringt; so erhitzen sich dieselben in kurzer Zeit sehr stark; in wie fern sie nemlich mit salzigt schwefligten mineralischen Theilchen zusammentreten, erregen sie ein beträchtliches Aufbrausen. Alle Körper, wenigstens diejenigen, welche einigermaſsen consistent sind, werden während der Gährung etwas warm; welches von der Bewegung des Sauerstoffs abhängt, wie ich anderswo zeigte. Die Erhitzung und das Aufbrausen des Bluts wird um so gröſser seyn; wenn es viel salzigt schwefligte Theile

beſitzt, die in gehörige Thätigkeit gebracht werden müſſen, und welchen die Lufttheilchen gedrängt aufs
134 genaueſte vermittelſt der Lungen beygemiſcht werden.

§. 179. Warum die Thiere durch Bewegung warm werden.

Zu dem obigen füge ich noch hinzu, daſs die ſehr ſtarke Wärme, welche die in heftige Bewegung verſetzten Thiere fühlen, zum Theil daher rührt, weil nothwendig bey gewaltſamen Bewegungen die Reſpiration ſelbſt ſehr ſtark wird. Die Folge davon iſt, daſs die in gröſserer Menge in das Blut übergeführten Sauerſtoffstheilchen eine ſtärkere Gährung und Wärme als gewöhnlich bewirken. Denn bey den ſtärkſten Bewegungen der Glieder iſt das Reiben ſo groſs nicht, daſs es eine ſolche brennende Wärme hervorbringen könnte. Wenn auch nur jemand ruhig eine Zeit lang mit Anſtrengung reſpirirt; ſo wird er bald eine gröſſere Wärme, als gewöhnlich, über den ganzen Körper verbreitet fühlen. Ob gleich dieſe bey Thieren durch gewaltſame Uebungen erregte Wärme auch von dem Aufbrauſen des Sauerſtoffs und der ſalzigt ſchwefligten Theilchen, welches in den bewegten Theilen entſteht, zum Theil herrührt, wie anderswo ſoll gezeigt werden.

§. 180. Die Einwürfe des D. Williſius gegen das Bisherige werden geprüft.

Es iſt mir wohl bekannt, daſs der gelehrte D. Williſius in der Abhandlung von dem Warmwerden des Bluts verſchiedene Gründe vorgebracht hat, wodurch er zu zeigen ſucht, daſs die Wärme des Bluts von ſeiner Gährung nicht entſtehen könne. Dieſer berühmte Mann behauptet nemlich, daſs die Flüſſigkei-

keiten durch die Gährung niemals warm würden. Es iſt aber aus der alltäglichen Erfahrung bekannt, daſs alle dickern Flüſſigkeiten, die ſehr reichhaltig an ſalzigt ſchwefligten Theilchen ſind z. B. gutes Bier und andere dergleichen Dinge, während der Gährung ein wenig warm werden. Zwiſchen allen übrigen Flüſſig 135
keiten und der Maſſe des Blutkuchens findet nun freylich keine Aehnlichkeit ſtatt, weil dieſe ſo dick iſt, daſs ihre Theile bloſs durch die Gährung flüſſig werden. Deswegen gerinnt auch der ausgegoſſene Blutkuchen gleich; und erlangt eine gewiſſe Feſtigkeit. Diejenigen Dinge aber, welche eine gewiſſe Conſiſtenz haben, werden ja auch nach der Meynung des gelehrten Mannes während dem Gähren warm. Ferner: das Blut beſitzt vor allen übrigen Flüſſigkeiten einen Ueberfluſs an ſalzigt ſchwefligten Theilchen, und der Sauerſtoff wird mit ihnen ſehr genau und hinreichend vermiſcht. Wenn dieſe wechſelſeitig aufbrauſen, wie es ihre Natur mit ſich bringt; ſo muſs nothwendig eine heftige Wärme daſelbſt entſtehen, da im Gegentheile die Gährung in den übrigen Flüſſigkeiten ſchon durch einen weit geringern Antheil von Sauerſtoff und ſalzigt ſchwefligten Theilchen bewirkt wird. Hiezu giebt die Luft den Sauerſtoff, von dem die Erhitzung der andern Flüſſigkeiten entſteht, nicht unmittelbar unter einer ſtarken Bewegung dazu; ſondern er befindet ſich in den Flüſſigkeiten ſelbſt, und iſt in der Verbindung mit dem Salze fixirt, wie anderswo gezeigt worden iſt.

§. 181. Es wird auf den zweyten Einwurf geantwortet.

Es ſteht aber noch eine andere von dem berühmten Manne vorgebrachte Schwierigkeit dem bisher Geſagten entgegen: *daſs nemlich die Erhitzung und das Aufbrauſen von entgegengeſetzten und mit einander aufbrauſenden Salzen in einem luftleeren Raume ſich entwickelt, wie dieſes aus den Boyliſchen Verſuchen bekannt*
136 *iſt. Deswegen ſcheint es, wenn das Warmwerden des Blutes von ſeiner Gährung herrührt, daſs ſie noch ſtärker werden würde, wenn man die Luft hinwegnähme. Wenn man aber im Gegentheile die Reſpiration hemmt, und der Luft den Eingang ins Blut verſperrt, ſo hat ſeine Erhitzung bald ein Ende, und das Thier ſtirbt geſchwinde.*

Ich antworte: daraus, daſs die Erhitzung des Bluts wegen des Mangels an Luft aufhört, folgt, daſs ſie vom Sauerſtoffe herrühre, wie ſchon geſagt worden iſt.

§. 182. Die im luftleeren Raume vermiſchten entgegengeſetzten Salze brauſen nicht ſtärker, als gewöhnlich auf.

Die mit einander vermiſchten entgegengeſetzten Salze und andere dergleichen aufbrauſende Körper breiten ſich in einem luftleeren Raume mehr als ſonſt aus, und ſteigen in die Höhe; daſs ſie aber deswegen mit einer ſtärkern Kraft aufbrauſsten, das kann man durchaus nicht einräumen. Denn die in freyer Luft aufbrauſenden Theile eines jeden Körpers werden durch das Gewicht und den Druck der auf ihnen liegenden Atmoſphäre ſo gepreſst, daſs ſie ſich nicht frey ausdehnen können; da im Gegentheile die in einem luftleeren Raume kaum etwas gedrückten Theilchen ſich in einen

weit

weit gröſsern Raum beym Anfang ihrer Bewegung ausdehnen und in die Höhe ſteigen können. Dieſes aber rührt nicht von ihrer ſtärkern Erhitzung und lebhaftern Bewegung her, ſondern von dem weggeräumten Hinderniſse. Aus eben dem Grunde muſs man ſichs erklären, daſs, wenn man wenig warmgemachtes Waſſer in einen luftleeren Raum bringt, ſeine bewegbaren Theilchen machen, daſs die Flüſſigkeit aufſchwillt und Blaſen wirft; und doch kann man nicht annehmen, daſs dieſe Theilchen mit einer gröſsern Kraft als vorher bewegt worden wären. Man kann ſo- 137
gar annehmen, daſs die Gährung der im luftleeren Raume vermiſchten entgegengeſetzten Salze mit einer geringern Kraft als in der freyen Luft entſteht, und daſs ſich doch ihre aufbrauſenden Theilchen wegen des entfernten Drucks der Atmoſphäre weiter als ſonſt ausdehnen.

Hiezu füge ich noch, daſs, wenn man die entgegengeſetzten Salze im luftleeren Raume mit einander vermiſcht und darauf ſchnell, nachdem die Erhitzung eine Zeit lang gedauert hat, herausnimmt, ſie nicht wie ſonſt warm geworden zu ſeyn ſcheinen. Es ſcheint auch die Wärme der ſich erhitzenden entgegengeſetzten Salze von dem aus der Luft abgeſchiedenen Sauerſtoffe einigermaſsen abzuhängen, wie ich vorher erinnerte.

Auſſerdem muſs man bemerken, daſs ein groſser Unterſchied zwiſchen der Erhitzung des Bluts und der entgegenſtrebenden Salze ſtatt findet, weil deren Aufbrauſen von einem innern Principe, nemlich von den

in denſelben befindlichen Sauerſtoffstheilchen entſteht, wie ich anderswo zu zeigen mich bemühte. Da im Gegentheile die Gährung des Bluts von dem aus der Luft zugeführten Sauerſtoffe, der mit deſſen ſalzigt ſchwefligten Theilchen zuſammentritt, entſteht. Daher folgt, daſs zur Erhitzung der entgegengeſetzten Salze der Zutritt der Luft ſo nothwendig nicht iſt. Diejenigen Dinge aber, die keinen Sauerſtoff in ſich enthalten z. B. die Blutmaſſe, desgleichen alle ſalzigt ſchwefligten Mineralien, ſo wie auch diejenigen, welche von äuſſeren feuchten und warmen Körpern in Gährung gebracht werden müſſen, können bloſs vermittelſt des ihnen aus der Luft zugeführten Sauerſtoffs in Gährung gerathen. Dieſes iſt die Urſache, warum die Erhitzung des Blutes alsbald nachläſst, wenn die
138 Luft weggenommen wird.

Wenn aber das Blut, ſo wie man es an die Luft bringt, ſo gleich gerinnt; ſo muſs man dieſes dem Umſtande zuſchreiben, daſs zur Gährung und folglich zur Erhaltung der Flüſſigkeit des Bluts erfordert wird, daſs die Sauerſtoffstheilchen gedrängt und ſehr genau mit deſſen ſalzigt ſchwefligten Theilen vermiſcht werden, wie dieſes in den Lungen der Fall iſt. Und doch brauſst das Blut an ſeiner Oberfläche, wo es mit der Luft in Bewegung kömmt, etwas auf, wie vorher dargethan worden iſt.

§. 183. Des Autors Meynung von dem Lebensfeuer.

Aus dem, was bisher geſagt worden iſt, glaube ich, wird es einigermaſsen einleuchtend werden, daſs die Gährung des Blutes, und folglich auch ſein Warmwer-

werden von dem ſich erhitzenden Sauerſtoffe und dem ſalzigen Schwefel entſtehe, ſo daſs wir nicht nöthig haben, ich weiſs nicht, zu was für einen Lebensfeuer, unſere Zuflucht zu nehmen, durch deſſen anhaltendes Verbrennen die Blutmaſſe warm werde; noch weniger eine ſehr ſtarke Entzündung des Blutkuchens zu behaupten, welches bey einem anzuzündenden Lichte der Fall ſeyn mag, von deren nach dem Gehirn fortgepflanzten Strahlen die empfindende Seele entſtehen ſoll. Ich weiſs nicht, was die Alten von gewiſſen in den Urnen der Todten verborgenen Todtenfeuern (ignibus feralibus) geträumt haben, durch welche zuerſt die Lebensflamme, wo möglich, in dem Herzen der Thiere angezündet werden ſolle, ſo daſs wir ſchon
alle wie Ucalegon verbrennen. Wir dürfen uns als- 139
denn auch gar nicht mehr wundern, daſs der Salamander mitten im Feuer lebt. Allein das Feuer ſcheint doch mehr zur Auflöſung und Zerſtöhrung der Körper als zur Erhaltung des thieriſchen Lebens hervorgebracht worden zu ſeyn. Denn die Maſſe des Blutkuchens iſt auf keine Weiſe zur Hervorbringung des Feuers tauglich. Ob ſie gleich aus ſchwefligten Theilen beſteht; ſo ſind dieſe doch durch die Verbindung mit den ſalzigen ſo eingewickelt, daſs nicht einmal das ins Feuer gebrachte Blut ſich entzündet. Wenn aber ein ſolches Feuer in der Maſſe des Blutkuchens entzündet vorhanden wäre; ſo würde gewiſs, während das Blut aus einer geöfneten Arterie heraus ſtrömt, es ſich durch ſein eigenes Feuer entzünden. Denn man kann nicht behaupten, daſs ſich irgend eine Flamme, auſſer die lichtartige, etwas cauſtiſches und zerſtöhrendes entzünden werde; wenn man nicht willens iſt den Rauch

für Feuer auszugeben. Auch hat jene Meynung keinen Grund, daſs das Lebensfeuer im Blute, welches aus den Gefäſsen herausſpringt, ausgelöſcht ſey, weil die Luft durch ihr Zuwehen geſchickter iſt, das Feuer anzufachen als auszulöſchen. Und was ſoll man aus dem Lebensfeuer der Thiere, welche im Waſſer leben, machen? das muſs gewiſs ein unbezwingbares und ſchreckliches Feuer ſeyn, welches unter dem Waſſer brennt, und welches der ganze Ocean nicht auszulöſchen vermag. Es iſt noch nicht einmal die Exiſtenz des unterirdiſchen Feuers dargethan, noch weniger iſt es wahrſcheinlich, daſs es Feuer unter dem Waſſer gebe. Was die lichtvolle Seele endlich anbetrifft, die das Gehirn der Thiere bewohnt; ſo frage ich, wie es denn komme, daſs die Augen dieſes Licht niemals gewahr werden, da es doch nach der Vorausſetzung das ganze Nervenſyſtem mit ſeinen Strahlen beleuchten
140 ſoll? In der That ſchienen mir dergleichen Feuer und Lichter eben ſo in der Anatomie als in der Religion bis jetzt leere und fanatiſche Träumereyen zu ſeyn.

§. 184. Woher die Fieber entſtehen.

Von der Erhitzung des Bluts bemerkte ich oben, wenn die ſalzigt ſchwefligten Theile in der Maſſe des Blutkuchens in Anregung gebracht worden ſind; ſo bewirken die ihnen beygemiſchten Sauerſtoffstheilchen ein ſehr ungeſtümes Aufbrauſen, und eine fieberartige Hitze. Und hierin liegt der Grund, warum ein Lungengeſchwür ein hectiſches Fieber nach ſich zieht. Der mit der eiterartigen Materie und mit den allzu ſehr aufgeregten ſalzigt ſchwefligten Theilen vermiſch-

te

te Sauerſtoff erregt ein ſehr gewaltſames Aufbrauſen und eine fieberartige Hitze.

§. 185. Wie das Blut die Eigenſchaften einer Säure bekömmt.

Während die ſalzigt ſchwefligten Theile und die des Sauerſtoffs ſich in dem anhaltenden Fieber ſo ſehr erhitzen; ſo iſt die Folge, daſs ſich die flüchtigen Salze des Bluts ſo an einander reiben, daſs ſie am Ende auf eine an einem andern Orte beſchriebene Weiſe, in Säuren übergehen. Darin liegt der Grund, warum das Blut nach anhaltenden Fiebern die Eigenſchaften einer Säure annimmt. Die Sache verhält ſich in der That eben ſo, als wenn man gutes Bier durch eine anhaltende Gährung in Eſſig verwandelt.

§. 186. Das Blut iſt mit einer Säure angeſchwängert.

Während die Erhitzung des Blutes auf eine vollkommene Art geſchieht; ſo werden ſeine Salztheilchen nach einiger Zeit durch die Wirkſamkeit des Sauerſtoffs geſchärft und in eine Flüſſigkeit verwandelt. Wenn ſich dieſe mit andern flüchtigen Salzen verbinden; ſo bringen ſie ein gewiſſes ſaures Salz hervor, das dem Ammoniak ſehr ähnlich iſt. Daher 141
rührt es auch, daſs der Urin mit einem gewiſſen ammoniakaliſchen Salze angeſchwängert iſt; deſſen Gegenwart man dadurch erkennt, daſs das Kupfer vom Urine eben ſo wie vom Ammoniak angefreſſen wird.

§. 187. Eben ſo auch der Urin.

Wenn man eine Schwefelauflöſung anslaugt; ſo wird ſie von darüber gegoſſenem Urine eben ſo wie von jeder Säure niedergeſchlagen. Wenn man deswegen

Aſche mit Urin oder Blut vermiſcht; ſo kann man ein flüchtiges Alkali aus ihnen in einer ziemlichen Menge durch die Deſtillation erhalten, in wie fern nemlich das Pflanzenalkali in der Aſche alle Säure im Urine wegnimmt; ſo daſs das vom fixen Akali frey gewordene Ammoniak ſich leicht verflüchtigt. Ein gleiches wird ſich auch ereignen bey der Deſtillation des mit einem fixen Alkali vermiſchten Ammoniaks.

§. 188. Vom übrigen Nutzen des eingeathmeten Sauerſtoffs.

Auſſer dieſen dem Sauerſtoffe bisher zugeſchriebenen Nutzen werden noch mehrere andere Verrichtungen von ihm vollbracht. Während der Sauerſtoff auf die angegebene Weiſe mit der Blutmaſſe aufbrauſst, werden ihre ſalzigt ſchwefligten Theile vollkommen flüchtig gemacht. Eben ſo wie die Schwefeltheilchen von der erdigten Materie vermittelſt des Sauerſtoffs zur vollkommenen Reiſe erhoben werden, wie anderswo gezeigt worden iſt.

An allen übrigen gewöhnlichen innern Bewegungen im thieriſchen Körper, z. B. an der Verdauung, desgleichen an dieſem ſehr heftigen Aufbrauſen, wovon die Verkürzung der Muskeln herrührt, hat der Sauerſtoff den gröſsten Antheil, wie ich dieſes in der
142 vierten Abhandlung zu zeigen mich bemühen werde.

Neuntes Kapitel.

Ob die atmoſphäriſche Luft von neuem hervorgebracht werden könne.

Nachdem ich oben gezeigt habe, auf wie vielerley Art die Luft verdorben wird; ſo wird es nicht un-

ſchicklich ſeyn zu unterſuchen, ob ſie von neuem wieder hervorgebracht werden könne. Hierüber will ich einen Verſuch anführen, der mit dem, welchen der berühmte Boyle beobachtete, ſehr viele Aehnlichkeit hat.

§. 189. Ein Verſuch, wobey die Luft zu entſtehen ſcheint.

Man vermiſche nemlich Salpeterſäure, und Brunnenwaſſer in gleicher Quantität, und bringe es in ein geräumiges Glas. Hierauf tauche man ein kleineres Glas ſo unter dieſes Gemiſche, daſs es beynahe von dieſer Flüſſigkeit voll wird. Nachdem dieſes geſchehen iſt: ſo bringe man zwey bis drey eiſerne Kügelchen durch die Oefnung des Glaſes in daſſelbe hinein. Eben daſſelbe ſoll umgekehrt auf den Boden des andern Glaſes ſtehen bleiben, wie es Fig. 13. Taf. 1. gezeichnet iſt. Man muſs ſich aber in Acht nehmen, daſs dieſe Kügelchen nicht aus dem Glaſe heraus fallen. Damit man aber dieſe Vorſicht beobachten könne; ſo verſtopfe man die Mündung dieſes Glaſes mit dem Finger oder auf irgend eine andere Weiſe, bis daſſelbe auf den Boden des andern Glaſes ſteht. Nach dieſen gemachten Zurichtungen wird kurz darauf das ſaure Auflöſungsmittel die eiſernen Kügelchen anfreſſen und beträchtlich aufbrauſen. Die endlich unter der Geſtalt von Blaſen durch dieſe Wärme entſtandenen Dämpfe werden ſich in den oberſten Theil des Glaſes begeben, und daſelbſt eine Luft zuſammenſetzen welche, wenn ſie allmälig vermehrt wird, das Waſ-
ſer nach und nach herunter drückt. Wenn das Glas 143
ganz mit dieſer Luft gefüllt iſt; ſo hebe man es ein wenig in die Höhe, damit die Kügelchen heraus fal-

len

len, die man aus der Flüſſigkeit heraus nehmen muſs.
Doch muſs man ſich hüten, daſs man die Mündung
des Glaſes nicht über die Flüſſigkeit bringt. Nun wird
man gewahr werden, daſs die Luft, welche das ganze
Glas einnahm, allmälig verdichtet wird, und daſs die
darunter ſtehende Flüſſigkeit hinein ſteigt. Doch wird
dieſe Luft nicht ganz in die Flüſſigkeit übergehen.
Denn das Glas wird etwa nur den vierten Theil damit
angefüllt. Die übrige Luft mag man noch ſo lange,
und auch in der kälteſten Witterung aufbewahren, ſie
wird ſich doch nie in eine Flüſſigkeit verdichten.
Wenn man die eiſernen Kügelchen zum zweyten Male
unter die Mündung dieſes noch umgekehrten Glaſes
bringt; ſo wird auch die Luft von neuem entſtehn;
wovon niemals ein Theil in eine Flüſſigkeit übergeht;
ſo daſs das Glas bis über die Hälfte mit Dünſten ange-
füllt wird, die niemals ſich verdichten.

Wenn man ſtatt der Salpeterſäure Vitriolöl mit
Waſſer vermiſcht anwendet, oder wenn die Gährung
ſehr langſam auf die angegebene Weiſe erregt wird,
oder wenn man die eiſernen Kügelchen in dem Glaſe
ein bis zwey Tage liegen läſst; dann wird die auf die-
ſe Weiſe entſtandene Luft, kaum die mindeſte Ver-
144 dichtung erleiden. Daſs die Luft im erwähnten Glaſe
ſo ſehr ſich zuſammenzog, rührte daher, weil die
durch eine gewaltſame Gährung entſtandenen Dämpfe
durch eine gewaltſame Bewegung in Thätigkeit ge-
ſetzt wurden. So bald dieſe nachläſst; ſo nimmt auch
die Luft einen kleinern Raum ein. Da im Gegenthei-
le, wenn die Erhitzung gelinde war und lange anhielt,
die nachher erzeugten Dämpfe den von den erſtern
ver-

verdichteten zurückgelaſſenen Ort einnehmen, und ſo anfüllen können, daſs die Luft keine Verdichtung erleiden wird.

Ob aber dieſe Luft in der That Luft ſey oder nicht, dieſes kann man nicht ſo gleich entſcheiden. So viel iſt gewiſs, daſs ſie bey einer gelinden ihr genäherten Wärme, wie Luft ſich ausdehnt; und wenn ſie kalt geworden, ſich auch wieder zuſammenzieht. Ja dieſe erwähnte Luft beſitzt eben ſo viel Elaſticität, wie die gemeine, welches ich aus dem folgenden Verſuch erſehen habe.

§. 190. Wie man den Grad der elaſtiſchen Kraft jeder Luft erkennen könne.

Man nehme eine Glasröhre, von der Gröſse einer Gänſeſpule, vier Finger lang, die an dem einen Ende, (wie die Chemiker zu ſagen pflegen) hermetiſch verſchloſſen iſt. Hierauf tröpfle man einen Tropfen Waſſer in die offene Mündung des andern Endes, und bezeichne mit einem an dem äuſſern Theile der Glasröhre angebrachten Papierſtückchen den Raum derſelben, den dieſer Tropfen einnimmt. Alsdenn tröpfle man einen andern Tropfen hinein, und auf eben dieſe Art noch andere, und den von ihnen erfüllten Raum bemerke man auf dem vorher erwähnten Papierſtückchen. Hierauf bringe man das offene Ende dieſer Glasröhre an die engere Mündung eines andern an beyden Enden of- 145
fenen Glaſes, und verbinde beyde mit einem guten Lutum, wie es in der 14. Fig. 1. Taf. vorgeſtellt iſt. Die auf dieſe Weiſe zugerichtete Geräthſchaft tauche man ſo unter Waſſer, daſs ihre Mündung nach oben gerich-

gerichtet sey, damit die Luft gänzlich herausgehen und dafür Wasser hinein dringen könne. Man muss aber genau dafür sorgen, dass auch die Glasröhre mit Wasser gefüllt werde. Hierauf kehre man sie um, so dass sie sich auf dem Boden des andern Gefässes befinde, und so lasse man alles stehen.

Die vorher erwähnte Luft muss man nun auf folgende Weise in diese Geräthschaft bringen. Man stelle nemlich ein kleines Glas, dessen Mündung kleiner als die des vorigen seyn muss, darunter. Nun bringe man jenes mit dem Wasser angefüllte Glas zugleich mit dem umgekehrt darauf stehenden, worin die Luft enthalten ist, in jenes Gefässchen, worin die zuerst beschriebene Geräthschaft steht. Man halte nun die Mündung des Glases, worin die Luft ist, unter die Mündung des andern mit Wasser erfüllten; so wie man es Fig. 14. Taf. 1. hielt. (Nur muss man dafür sorgen, dass die Mündung irgend eines von diesen Gläsern nicht über der Oberfläche des Wassers stehe.) Man neige nun jenes Glas so lange, bis die in ihm enthaltene Luft heraus geht und in dem andern Glase in die Höhe steigt, welches man auf diese Weise mit dieser Luft anfüllen kann; ob es gleich genug ist, wenn man
146 nur etwas gemeine Luft hinein gehen läst.

Nun aber muss man das Glas, worein man die Luft gebracht hat, in ein anderes einschliessen, woraus man nachher die gemeine Luft durch die Boylische Luftpumpe herauszieht, welches auf diese Weise geschieht. Man stelle nemlich ein nicht allzugeräumiges Gefäss, das aber doch die Mündung des Glases aufnehmen

kann,

kann, worin sich die Luft befindet, darunter. Hierauf nehme man jenes mit Wasser gefüllte Gefäss mit dem darauf stehenden umgekehrten andern Glase heraus, und verschliesse es in das Glas, woraus die gemeine Luft herausgepumpt ist. Wenn diese Luft zum Theil heraus gezogen ist, so wird sich die im Glase eingeschlossene Luft über die Höhe des Glases ausdehnen, und grösstentheils durch das darunter stehende Wasser hindurch nach aussen dringen. Wo die gemeine Luft so viel als möglich heraus gezogen worden ist, da verstatte man ihr wieder den Zutritt. Hierauf wird das das Gas umgebende Wasser, worin die Luft sich befindet, in demselben wegen des Druckes der Atmosphäre aufwärts getrieben werden und es wird sich ganz anfüllen. Denn die im Glase zurück gebliebene Luft, wird nur einen Theil der Glasröhre einnehmen; und doch nahm nur etwas gemeine Luft, als der Druck der umgebenden Luft fast weggenommen war, das ganze Glas ein, und konnte auch dem Drucke des Wassers, das sie umgab, und der Luft, welche nicht ganz ausgepumpt werden konnte, widerstehen.

§. 191. Die auf diese Weise hervorgebrachte Luft dehnt sich wie die gemeine Luft aus.

Wenn man deswegen den Raum des ganzen Glases vermittelst des tropfenweis hineingetröpfelten Wassers misst, und ihn mit dem Raume der Glasröhre, welche mit der übrigen Luft angefüllt war, vergleicht; 147
so erfährt man, wie sehr die vorhererwähnte Luft sich ausgedehnt hatte. Denn um so vielmal jener Raum grösser als dieser ist, um so vielmal grösser war die Ausdehnung. Durch einen oft wiederholten Versuch habe

habe ich gefunden, dass eine solche Luft sich mehr als zehn Mal so viel ausdehnte. Hätte man sie von dem Drucke des sie umgebenden Wassers befreyt; so würde sie sich ungefähr in einen zweymal grössern Raum ausgedehnt haben. Die auf diese Weise behandelte gemeine Luft wird sich nicht in einen grössern Raum ausdehnen. Man muss aber bemerken, dass man bey Anstellung dieser Versuche dafür sorge, dass die Luftarten, deren elastische Kraft man unter einander vergleichen will, durch ein gleiches Gewicht des umgebenden Wassers gedrückt werden; desgleichen auch dass der Druck der umgebenden Luft bey jedem einzelnen Versuche auf eine gleiche Weise durch das Auspumpen vermindert werde.

§. 192. Eben so auch die Luft, worin ein Thier gestorben, oder ein Licht ausgelöscht ist.

Das will ich hier nur im Vorbeygehen bemerken, dass ich auf eine ähnliche Weise einen Versuch darüber angestellt habe, ob die Luft, worinn ein Thier gestorben oder ein Licht ausgelöscht war, eben so wie die unversehrte Luft, Elasticität besässe; und mir scheint es, dass sich diese Luft eben so, wie jede andere Luft ausdehnt, wie vorher gesagt worden ist. Damit aber dieser Versuch gelinge; so ist bisweilen nöthig, dass man die Luft, deren Elasticität man untersuchen will, aus dem Glase, worin sie sich befindet, heraus gezogen, und in das zuerst beschriebene Glas gebracht werde, welches auf folgende Weise geschehen kann. Man tauche nemlich ein nicht allzu grosses Glas, worin das Glas steht, welches die auszupumpende Luft enthält, so unters Wasser, dass es ganz voll von Wasser werde.

Hier-

Hierauf bringe man dieſes umgekehrte Glas unter die 148
Mündung des andern Glaſes und hebe es in demſelben auf folgende Weiſe in die Höhe. Es muſs nemlich ein Stäbchen quer an den Seiten des Glaſes, worin die Luft befindlich iſt, gleich anfangs inwendig befeſtigt worden ſeyn, wie man es Fig. 12. Taf. I. ſieht. Die Schnur muſs man ſo über das Stäbchen hängen, daſs ſeine beyden Enden durch die Mündung des Glaſes heraus hängen. Nun binde man das eine Ende der Schnur an den Boden des in die Höhe zu hebenden Glaſes, das andere Ende aber ziehe man ſo lange an, bis dieſes Glas über die Oberfläche des innern Waſſers hinauf iſt. Wenn das Waſſer aus dem in die Höhe gezogenen Glaſe, weil es umgekehrt hängt, heraus gelaufen, und die Luft dafür hinein gedrungen iſt, ſo ziehe man es wieder vermittelſt des andern Fadens, der vorher an ſeiner Mündung befeſtigt worden war, herunter, und nehme es ſo aus dem andern Glaſe heraus, daſs ſeine Mündung immer unten bleibe, und nun bringe man die in ihm enthaltene Luft in das vorher beſchriebene Glas auf die ſchon angegebene Weiſe.

§. 193. Das vorerwähnte Gas ſcheint keine atmoſphäriſche Luft zu ſeyn.

Ob nun gleich das von der erwähnten Erhitzung entſtandene Gas eben ſo gut Elaſticität beſitzt, wie die gemeine Luft; ſo folgt doch daraus nicht, daſs es in der That eine ſolche Luft ſey, die mit den Lebens- und Feuertheilchen verſehen wäre. Denn wenn in dieſem Gas ein Thier geſtorben, oder ein Licht erlöſchen iſt, ſo hat es noch eben ſo viel Elaſticität, als ganz unverſehrte Luft, und doch iſt es des Sauerſtoffs-

149 und Lebensprincips beraubt. Damit man aber einſehe, ob das von neuem entſtandene Gas zur Erhaltung des Lebens tauglich ſey oder nicht; ſo ſtelle man folgenden Verſuch an. Ehe aber dieſes geſchehen kann, iſt vor allen Dingen nöthig, eine hinreichende Menge dieſes Gaſe zu bereiten, welches auf folgende Weiſe ohne groſsen Aufwand der vorhererwähnten Flüſſigkeit geſchehen kann. Man fülle nemlich ein unter das Waſſer getauchtes Glas mit derſelben, und laſſe es umgekehrt ſtehen. Nun aber verfertige man in einem andern kleinen Glaſe auf die angegebene Weiſe das Gas, und bringe es in jenes Glas, wie ſchon vorher gezeigt worden iſt. Hierauf bringe man eine andere Portion dieſes wie vorher verfertigten Gaſe in dieſes Glas, und das wiederhole man ſo oft, bis dieſe Luft in hinreichender Menge da iſt.

Um aber dieſen Verſuch anzuſtellen, bringe man ein in ein enges Behältniſs eingeſperrtes Thierchen z. B. eine Maus in den obern Theil eines umgeſtürzten Glaſes auf eine Unterlage, wie dieſes Fig. 15. Taf. I. vorgeſtellt wird. Nun tauche man dieſes Glas mit dem darin eingeſchloſſenen Thierchen ſo tief unters Waſſer, bis das inwendige Waſſer bis an die Unterlage dringt, worauf die Maus ſich befindet, welches man vermittelſt einer krummen im 7. Kap. beſchriebenen Röhre bewerkſtelligen kann; und ſo laſſe man alles ſtehen, bis das Thier ſtirbt. Den Zeitraum aber, in welchem das Thier im Glaſe Athem holte, bemerke man ſorgfältig. Nun nehme man das todte Thier heraus, und bringe dafür ein anderes lebendiges hinein, und verſchlieſse es wie vorher in das unter das

Waſſer

Waſſer getauchte Glas, doch ſo, daſs von der darin be-
findlichen Luft nichts verlohren gehe. Hierauf bringe 150
man von dem erwähnten Gas ſo viel auf die vorher angegebene Weiſe in das Glas, worin das Thier ſich befindet, daſs ſie zwey bis drey Mal mehr betrage als die bereits darin verſchloſſene gemeine Luft. Nun hebe man das Glas ſo weit in die Höhe, bis das innere Waſſer (welches von dem hinein gelaſſenen Gas herabgedrückt wird) zur Unterlage dringt, worauf das Thier ſich befindet. Nur hüte man ſich, daſs man die Mündung des Glaſes nicht über das Waſſer hebe. Man laſſe alles ſo ſtehen, bis das Thier ſtirbt, und dann wird man finden, daſs das Thierchen bey dieſem zweyten Verſuche nicht viel länger gelebt hat, als das andere beym erſten Verſuche, wo das erwähnte Gas nicht in das Glas gelaſſen wurde.

§. 194. Sie kann das Leben nicht unterhalten.

Wenn aber dieſes Gas in der That eine zur Erhaltung des Lebens taugliche Luft wäre; ſo würde das Thierchen beym zweyten Verſuche zwey Mal länger, als das vorher gehende gelebt haben. Warum aber das Thierchen in dieſem Gas etwas länger, als ſonſt lebte; ſcheint darin zu liegen, daſs die im Glaſe verſchloſſene Luft wegen dem ihr beygemiſchten Gas mehr nach und nach, und nicht ſo ſchnell als ſonſt vom Thiere erſchöpft und verdorben werden konnte.

Hieher kann man auch rechnen, was ich im obigen Kapitel vom Unterſchiede dieſes Gas und der gemeinen Luft bemerkt habe. Und dennoch iſt es wahrſcheinlich, daſs eine groſse Aehnlichkeit zwiſchen die-

 ſem

ſem Gas, und der gemeinen Luft ſtatt finde; und daſs ihre beyderſeitige Elaſticität von einer nicht ſehr verſchiedenen Urſache herrühre. Denn wenn das Eiſen aus ſpröden Theilchen, desgleichen die freſſenden Säuren aus dem ſehr elaſtiſchen Sauerſtoffe beſtehen, wie anderswo abgehandelt worden iſt, ſo kann das beym Aufbrauſen entſtandene Gas, von der gemeinen Luft nicht ſehr verſchieden ſeyn, weil dieſe aus den ſpröden Theilen, die mit Sauerſtoffe verſehen ſind, zu entſtehen ſchien, wie ich dieſes anderswo zu zeigen mich bemühte.

Zehntes Kapitel.

Ueber die Fortpflanzung des Feuers und über die Urſache, warum das Feuer ſpitzig in die Höhe ſteigt.

In den obigen Kapiteln unterſuchte ich die Natur des Feuers; nun will ich unterſuchen: woher es komme, daſs das beym Anfang der Entzündung ſehr kleine Feuer ſich ſo ins Unermeſsliche fortpflanzt, wenn nur das ſchwefelartige Unterhaltungsmittel in hinreichender Menge hinzu kömmt. Denn man muſs bemerken, daſs die in eine feurige Bewegung gebrachten Sauerſtoffs- und Schwefeltheilchen mehrere andere, und dieſe wieder andere von gleichem Gewichte mit eben derſelben Geſchwindigkeit in Bewegung ſetzen; in wie fern nemlich der kleinſte Funke die Entzündung weiter zu verbreiten im Stande iſt; welches freylich von den gewöhnlichen Naturgeſetzen gänzlich abweicht.
152 Wenn ſonſt ein in Bewegung geſetzter Körper einen andern

andern ruhenden fortſtöſst, ſo wird die Bewegung in beyden vermindert. Was aber, während es bewegt wird, an etwas anders anſtöſst, und daſſelbe von der Stelle bewegt, verliehrt von ſeiner Bewegung ſo viel als es einem andern mittheilt, ſo daſs wenn ſonſt wenige Theilchen mehrere von gleichem Gewichte in Bewegung ſetzen, ſo muſs die Bewegung in den einzelnen ſehr vermindert werden.

Damit alſo die beym Feuer entzündeten Theilchen ihre Bewegung ſo ſehr vermehren können, ſcheint mir nöthig zu ſeyn, daſs zu den feurigen Theilchen ein anderer in Bewegung gebrachter Körper hinzu komme, welcher ihre Bewegung befördert und unterſtützt. Ich glaube, daſs ſich die Sache auf folgende Weiſe verhalte. Es iſt nemlich wahrſcheinlich, daſs die durch den Zutritt des Feuers oder auf irgend eine Weiſe in die kleinſten Stückchen getheilten und ſehr in Bewegung geſetzten Schwefeltheilchen an die in der gemeinen Luft beſindlichen Sauerſtoffstheilchen anſtoſsen, und ſie in diejenigen Räumchen treiben, worin die feine Materie durch die ſchnellſte Bewegung im Kreiſe herum getrieben wird (wie ich oben zeigte). Die aber innerhalb dieſen Kreiſen, welche von der herum getriebenen Materie beſchrieben werden, angeregten Sauerſtoffstheilchen werden von derſelben immerfort angetrieben, und wenn die Bewegung verſtärkt wird, hinaus gedrängt. Die auf dieſe Weiſe vom fixen Alkali des Salpeters, oder von den Lufttheilchen, womit ſie vorher aufs genaueſte verbunden waren, gewaltſam losgeriſſenen Sauerſtoffstheilchen gerathen nun in eine völlig feurige Bewegung, Denn 153

man mufs annehmen, dafs die Schwefel- und Sauerstoffstheilchen, desgleichen auch die feine Materie vom höchsten Weltbaumeister durch ein allerdings wunderbares Kunststück so gebildet worden sind, dafs sie durch die wechselseitige sehr schnelle Bewegung sich zu bewegen, tauglich gemacht werden. Man mufs annehmen, dafs dieses so grofse Kunststück und diese künstliche Zusammenfügung der wechselseitig für einander passenden Theilchen nicht nur bey der Entzündung des Feuers, sondern auch bey den zu erregenden meisten natürlichen Bewegungen, so genau vorhanden sey, als es nur bey dem durch menschliche Kunst aufs genaueste verfertigten Automate möglich ist.

§. 195. Die natürlichen Verrichtungen kommen blofs vermittelst der kleinsten Theilchen zu Stande.

Wenn jemand dafür halten sollte, dafs ich bey dieser Auseinandersetzung der willkührlichen Bewegungen zu Spitzfindigkeiten meine Zuflucht nähme, so antworte ich: dafs dieses in der Natur ganz gewöhnlich sey, die gröfsten Dinge durch die kleinsten zu vollbringen. Wie gering und klein sind nicht jene geistigen Theilchen, welche die ungeheure Maschine des Elephanten zu Staunen erregenden Bewegungen veranlassen? da ihre ganze Masse sich oft nur wie ein Punkt verhält, wie klein werden die Theilchen seyn, die man als den tausendsten des Ganzen ansehen mufs? Und doch erdreistete ich mich zu behaupten: dafs dergleichen natürliche Bewegung vermittelst der alles menschliche Fassen übersteigenden kleinen Theilchen vollbracht würde.

§. 196. Die Feuertheilchen werden durch einen elastischen Stoss bewegt.

Aus dem Vorhergehenden muss man schliessen, dass die Feuertheilchen bey der Entstehung des Feuers durch einen elastischen Stoss in Bewegung gesetzt werden. So wie ich oben zeigte, dass die Kraft zurück zu springen in den spröden Körpern von dem Anschlagen der feinen Materie herrühre, eben so behaupte ich auch, dass die Bewegung der Feuertheilchen von dem Stosse derselben herkomme. Die Entzündung des 154
Feuers scheint sich eben so zu verhalten, als wenn man irgend einen spröden Körper, oder vielmehr die oben erwähnten Glastropfen, bis zum Zerspringen biegt. Denn so wie bey gebogenen spröden Körpern die in die Kreise der feinen Materie hineingedrängten Theilchen der spröden Körper von derselben zurück gestossen werden, und am Ende dieselben, wenn der spröde Körper bis zum Zerspringen gebogen wird, mit Gewalt hinaus stossen; eben so bewirken dieses beym Feuer die Schwefel- und Sauerstoffstheilchen, wenn sie in die kleinsten Zwischenräumchen der Luft oder selbst des Salpeters dringen, und daselbst in die kleinen Kreise der feinen Materie getrieben werden, in den Lufttheilchen, oder in jedem andern Körper der mit Sauerstoffstheilchen angeschwängert ist, als wenn sie wie die spröden Körper bis zum Zerspringen gebogen würden, so dass die Sauerstoffstheilchen aus der Luft eben so wie die Glasstückchen aus dem gebrochenen Glase mit einem elastischen Stosse heraus zu springen scheinen. Hieher gehört auch, dass die Lufttheilchen und selbst die des Salpeters, worin die Sauerstoffstheilchen sich vorzüglich befinden, wie die sprö-

den Körper erſtarren und elaſtiſch werden; und deswegen geſchickt ſind, aus ihnen die feurigen Theile mit einem elaſtiſchen Stoſse heraus zu treiben.

§. 197. Die Gährungen entſtehen durch das Anſtoſsen der feinen Materie.

Es iſt hier ſehr ſchicklich, zu zeigen, daſs faſt alle natürlichen Bewegungen wie z. B. die Erzeugungen, Auflöſungen und die innern Bewegungen der entgegengeſetzten Flüſſigkeiten auf gleiche Weiſe von dem Anſtoſsen der feinen Materie einigermaſsen herrühren.
155 Es iſt nemlich wahrſcheinlich, daſs dieſe Bewegungen eben ſo erregt werden, wie das Feuer angezündet wird; welches nichts anders, als die gröſste Gährung des Sauerſtoffs und des Schwefels zu ſeyn ſcheint.

§. 198. Das Feuer iſt die gröſste Gährung.

Es ſcheint von dieſen natürlichen Bewegungen nicht befriedigend genug geſagt zu ſeyn, wie das der berühmte Williſius thut, daſs die wirkſamern Theilchen ſich ausdehnen, erhöhen und davon fliegen. Denn bey dieſer Unterſuchung kömmt es vorzüglich darauf an, zu zeigen, auf welche Weiſe die ruhenden Theilchen ſich zu bewegen anfangen können. Denn was ruht, würde beſtändig in Ruhe bleiben, wenn es nicht von einer Urſache zur Bewegung gebracht würde. Wegen einer ſolchen Bewegung ſcheint es mir nothwendig: irgend eine beſtändig bewegte Materie voraus zu ſetzen, durch deren Anſtoſsen jene Bewegungen zu Stande gebracht werden. So wie alſo die zerſtöhrende Bewegung des Sauerſtoffes daher zu rühren ſcheint, daſs die in den Salpeter oder in die Luft

drin.

dringenden, und daſelbſt an die in die ſchnellſte Be-
wegung geſetzte feine Materie anſtoſſenden Schwefel-
theilchen, durch ihr Zurückſtoſsen zugleich mit den
Sauerſtoffstheilchen, woraus die erwähnten Körper
beſtehen, mit einer elaſtiſchen Gewalt hinaus geſtoſsen
werden; eben ſo muſs man annehmen, daſs die Gäh-
rungen der natürlichen Körper daher rühren, daſs die
mit einer äuſſern Feuchtigkeit in die ſalzigt ſchweflig-
te Maſſe dringenden Sauerſtoffstheilchen in den Aufent-
haltsort der feinen Materie hinein dringen. Dieſe wird 156
dadurch in eine ſehr ſtarke Bewegung verſetzt und treibt
die Sauerſtoffs- und Schwefeltheilchen hinaus. Denn
das feurige Aufbrauſen ſcheint von den innern lang-
ſamern Bewegungen, wodurch die Vegetabilien ent-
weder entſtehen oder vergehen, darin ſich zu unter-
ſcheiden, daſs beym Feuer, die mit einem fixen Al-
kali oder mit den Lufttheilchen genau verbundenen
Sauerſtoffstheilchen, durch das Anſtoſsen der Schwe-
feltheilchen und der feinen Materie von ſeiner Verbin-
dung (a conjuge ſua) gewaltſamer Weiſe losgeriſſen, und
in eine alles zerſtöhrende Bewegung gebracht werden.
Da aber im Gegentheile bey den erwähnten Gährun-
gen, die Schwefeltheilchen nicht ſo genau mit dem
fixen Alkali verbunden ſind; ſo gerathen ſie durch das
Anſtoſsen des Sauerſtoffs und der feinen Materie in ei-
ne gemächlichere Bewegung. Dieſes iſt aber an einem
andern Orte ſchon weitläuftiger unterſucht worden.
Die Sache ſcheint ſich auch auf eine gleiche Weiſe beym
Aufbrauſen entgegengeſetzter Flüſſigkeiten zu verhal-
ten, von denen die eine in die Zwiſchenräume der an-
dern, und folglich auch in den Aufenthaltsort der fei-
nen Materie dringt, und wieder zurückgeſtoſsen wird,

wodurch die innere Bewegung und das Aufbrauſen der Theile entſteht.

§. 199. Warum die Form der Flamme immer zugeſpitzt iſt.

Vom Feuer will ich noch unterſuchen, warum jede Flamme in ſpitziger Geſtalt aufſteigt. Hierüber muſs man vor allen Dingen bemerken, daſs die aus der verbrennenden Materie herausbrechenden Schwefeltheilchen ganz in Entzündung übergehen, und während ihres Uebergangs allenthalben in Flammen ausbrechen. Da die Schwefeltheilchen, die bey einem Lichte in der Spitze der Flamme brennen, vom Dochte herkommen; ſo müſſen ſie durch den ganzen mittlern Theil der Flamme gegangen ſeyn. Man kann aber im mindeſten nicht daran zweifeln, daſs dieſe Theilchen von ihrem erſten Zutritte zur Flamme entzündet worden ſind, weil nemlich der untere Theil der Flamme nur durch die Entzündung der Schwefeltheilchen entſteht.

§. 200. Warum man eine verlöſchte Flamme oben auf dem Dochte wahrnimmt.

Daher kömmt es auch, daſs, wenn ein Licht wegen des aufgezehrten ſchwefligten Unterhaltungsmittels erliſcht, man die Flamme zuletzt in einiger Entfernung über dem angezündeten Dochte ſieht. Die
157 letzten Schwefeltheilchen, die durch die Grenzen der Entzündung gehen, und allenthalben bey ihrem Uebergange eine Flamme verbreiten, nimmt man zuletzt oben auf dem entzündeten Dochte wahr. Wenn aber nun keine Schwefeltheilchen mehr da ſind, die jenen letzten folgen könnten; ſo iſt nothwendig, daſs es zwiſchen

den in der Höhe der Flamme zu letzt verbrennenden und dem Dochte einen Zwiſchenraum gebe, worin keine Flamme wahrzunehmen iſt.

§. 201. Warum die einmal entſtandene Flamme nicht immer fortlodert.

Nun muſs ich aber noch unterſuchen, warum die Schwefeltheilchen in einer gewiſſen Entfernung vom
Dochte die Flamme nicht mehr hervorbringen. Da 158
die Schwefeltheilchen am unterſten Ende der Flamme das Feuer ausmachen; ſo folgt, daſs ſie ſich daſelbſt in einer geſchwindern Bewegung befinden, als da, wo ſie noch nicht entzündet in Flamme übergehen wollen. Um ſo wichtiger ſcheint auch der Grund zu ſeyn, warum dieſe einmal angezündeten Theilchen die feurige Bewegung und die Flamme unterhalten, als ſie von Anfang dieſe feurige Bewegung eingiengen. Hierüber iſt meine Meynung, daſs das Feuer in einer gewiſſen Entfernung vom Dochte nicht deswegen erliſcht, weil die Bewegung der Schwefeltheilchen vermindert wird, ſondern weil ſie, während ſie durch die Flamme hingehen, durch ihre Verbrennung ſo zerrieben, vermindert und verfeinert werden, daſs ſie am Ende untauglich werden, die Sauerſtoffstheilchen in der feurigen Bewegung zu erhalten. Es ſcheint zur Entſtehung des Feuers nothwendig zu ſeyn, daſs die Schwefeltheilchen weder zu fix noch zu flüchtig ſind. Denn man bemerkt, daſs die ſehr flüchtigen Schwefeltheile des Weingeiſtes und des Kampfers die Sauerſtoffstheilchen kaum in die feurige Bewegung bringen können. Dieſes iſt auch die Urſache, warum das von ihnen entſtehende Feuer gelinde und beynahe unſchädlich iſt.

§. 202.

§. 202. Die Schwefeltheilchen werden in der Flamme verflüchtigt.

Es iſt allerdings ſehr wahrſcheinlich, daſs die Schwefeltheilchen, welche durch die Flamme hingehen, durch ihre Verbrennung ſo ſehr verfeinert werden, daſs ſie zur Entzündung des Feuers ganz untauglich werden. Dieſes ſcheint auch dadurch beſtätigt zu werden, daſs, wenn man irgend eine polirte Platte in die Flamme eines Lichts bringt, man dieſelbe bald mit Ruſs überzogen ſieht. Wenn man aber die erwähnte Platte ein wenig höher über die Flamme hält, ſo wird ſich kein Ruſs daran anhängen.

§. 203. Was der Ruſs ſey.

159 Der an die Platte ſich anhängende Ruſs ſcheint nichts anders zu ſeyn, als die Schwefeltheilchen, die kurz vorher entzündet geweſen waren, nun aber durch die Verbrennung in ihrem vorigen Zuſtande etwas verändert, feiner und angebrannt worden ſind. Erhält man aber dieſe Schwefeltheilchen länger entzündet, ſo werden ſie am Ende ſo fein, daſs man ſie weder in eine dickere ruſsige Maſſe bringen, noch auch wieder entzünden kann. Hieher gehört auch, daſs der untere Theil einer jeden Flamme ſehr verſchieden von ihrem obern iſt, weil das Feuer unten blau, oben aber mehr röthlich auszuſehen pflegt. Dieſer Unterſchied ſcheint aber in einem verſchiedenen Zuſtande der Schwefeltheilchen zu liegen. Wenn aber die durch die Flamme geführten Schwefeltheilchen in ihrem ganzen Durchgange vermindert und auch zum Theile verzehrt worden ſind; ſo iſt nothwendig, daſs die Flamme nach und nach vermindert werde, und ſich endlich wie es geſchieht, ſpitzig endige.

Eilf-

Eilftes Kapitel.

Von der Waſſerhoſe, oder vom Aufſteigen des Seewaſſers in die Luft.

Bisher redete ich von der elaſtiſchen Kraft der Luft und ihrer Bewegung. Hier wird es auch am ſchicklichſten ſeyn, einiges von jener wunderbaren, den Seefahrern ſehr bekannten Erſcheinung, die man in der engliſchen Sprache a Spout nennt, anzuführen. Bey die- 160
ſer Erſcheinung ſteigt nemlich eine auſſerordentliche Menge Waſſer wie Säulen in die Höhe, und erhebt ſich hoch über die Tiefe des Waſſers. Ich glaube, daſs dieſe Erſcheinung von einer ſtürmiſchen Bewegung der Luft, und von der Verminderung ihrer Elaſticität und ihres Druckes herrühre. Denn ich kann weder denen beyſtimmen, die behaupten: daſs dieſes Aufſteigen des Waſſers von einem bloſsen Umdrehen des Waſſers im Kreiſe entſtehe; als ob es entweder von entgegenſtrebenden Winden, oder von irgend einer andern Urſache im Kreiſe herum getrieben, und in die Mitte ſeines Waſſerwirbels aufwärts getrieben würde. Denn man kann kaum annehmen, daſs das Waſſer von dieſer Urſache in eine ſo groſse Höhe als im erwähnten Phaenomen es der Fall iſt, gebracht werden ſollte. Zumal da nichts entgegen ſteht, warum das auf eine gleiche Weiſe über die Oberfläche des Meers erhobene Waſſer nicht auf den Seiten gleich herablaufen ſollte. Ja man hat es ſo gar durch die Beobachtung beſtätigt gefunden, daſs das kreisförmig herum getriebene Waſſer mitten in der Waſſerhoſe mehr herabſtürzt als auf dieſe Weiſe aufwärts ſteigt.

Damit man aber den Grund dieſes Phaenomens um ſo deutlicher einſehe, ſo finde ich für gut ein Beyſpiel anzugeben, wie es von einem ſcharfſinnigen Seefahrer, der ſich damit ſehr beſchäftigt hat, auf der Taf. II. Fig. 16. gezeigt worden iſt. Wo

a. a. die auſſerordentlich groſse Maſſe des Seewaſſers iſt, die wie eine Säule oder wie ein Berg in die Höhe ſteigt. Dieſe Maſſe bekömmt nun bald eine gröſsere bald eine kleinere Höhe, eben ſo bald eine
161 pyramidenförmige, bisweilen auch eine runde Geſtalt.

c. c. eine dichtere Wolke, die aus wenigern Waſſertheilchen, welche aufwärts ſteigen wollen, entſtanden iſt, ihren Urſprung von der vorhererwähnten Waſſermaſſe nimmt, und ſich nach allen Seiten hin verbreitet; bald aber ſich mehr zuſammenzieht, und zuletzt ſich in der Spitze e. e. endigt. G. g. f. f. eine dunkle Röhre, die von der darüber liegenden Wolke herab ſteigt, und der vorhererwähnten Waſſerſäule gerade gegenüber hervorragt. Dieſe Röhre verhält ſich anfangs wie eine Rauchwolke, die ſich allmälig nach unten zu zu begeben ſcheint; doch ſo: daſs zwiſchen ihrem unterſten Ende und dem darunter ſtehenden Waſſer ein Zwiſchenraum übrig bleibt. Dieſe aus dicht zuſammengedrängten Dünſten beſtehende Röhre wird nach einem kurzen Zeitraume mit Waſſer aus der Tiefe, das mit der kreisförmigen Bewegung nicht ohne ein beträchtliches Getöſe in die Höhe ſteigt, erfüllt; ſo wie man es in der vorhererwähnten Figur wahrnimmt. Nach Verlauf von 10 Minuten reiſst der dritte Theil oder die Hälfte dieſer Röhre ab, worauf alsdenn

denn das Waſſer in einer ungeheuern Menge, welches einen fürchterlichen Anblick giebt, aus der Höhe herabſtürzt, wovon bisweilen die Schiffe verſenkt werden.

d. d. eine Wolke, woraus die vorhererwähnte 162
Röhre ſich herab zu begeben ſcheint, iſt bey ihrer erſten Entſtehung klein und gering; breitet ſich aber in kurzer Zeit allenthalben weit aus, und endlich wird ſie ſehr dicht und finſter und löſt ſich in eine gewaltſamen Regenguſs auf. Dieſes mag genug ſeyn von der Beſchreibung der erwähnten Erſcheinung; es iſt nun noch übrig zu zeigen, auf welche Weiſe ſie von der ſtürmiſchen Bewegung der Luſt und ihrem verminderten Drucke entſteht.

Vor allen nehme ich als ausgemacht an, daſs die Luft bisweilen in einem Kreiſe ſich herumdrehe. Es mag nun dieſes von Winden, die aus entgegen geſetzten Gegenden herſtrömen, und endlich ſich an einander ſtoſsen, und in einen Kreis ſich biegen, oder von denſelben, wenn ſie wegen des Widerſtandes der hohen Berge oder dichter Wolken zurück geworfen werden, oder auf die im vorigen Kapitel angegebene Weiſe, bewirkt werden.

2. Man muſs bemerken, daſs die in einen Kreis gebrachten Lufttheilchen von dem Mittelpuncte ihrer Bewegung ſich zu entfernen ſtreben, wie dieſes ſchon längſt Carteſius bemerkt hat. Wenn man alſo vorausſetzt, daſs ſich eine von der Höhe der Atmoſphäre bis auf das unten ſtehende Waſſer ausgedehnte cylin-

dri-

drische Luftsäule kreisförmig bewege, und dieser Windwirbel weit genug ist und sich äusserst schnell herum dreht; so wird die Kraft, womit sich alle Theilchen dieses Wirbelwindes von dem Mittelpunkte ihrer Bewegung wegbegeben wollen, so groſs seyn, daſs sie dem Drucke der sie umgebenden Luft widerstehen und denselben überwiegen können. Wenn dieses der Fall ist, indem sich die Lufttheilchen von dem Mittelpunkte dieses Windwirbels entfernen, so wird seine Mitte
163 wie eine hohle Röhre werden; weil sich die Sache eben so verhält, als wenn man mehrere Kugeln in ein konkaves rundes Gefäſs bringt, und zugleich mit dem Gefäſse schnell herum treibt. Hier wird man wahrnehmen, daſs diese Kugeln von der Mitte des Gefäſses sich entfernen, und an den Seiten desselben ihre kreisförmige Bewegungen beschreiben.

Wenn aber in der Mitte dieses Wirbelwindes auf diese Weise ein leerer Raum entsteht, so wird das unter ihm stehende Wasser wegen des Drucks der äussern Luft wie in eine leere Röhre aufwärts getrieben werden. Wenn auch vielleicht dieser Luftcylinder sich nicht so schnell herum bewegen sollte; als zur gewöhnlichen Wegräumung des Druckes der äussern Luft, und zur Bewirkung eines leeren Raumes in der Mitte des Wirbels erfordert wird; er aber nur mit einiger Gewalt sich herumdreht; so wird gewiſs das Gewicht und der Druck der Luft vom äussern Rande des Windwirbels bis zu seinem Mittelpunkte nach und nach verringert. In der vorerwähnten Figur soll a. a. b. b. der von der Höhe der Atmosphäre bis zum darunter stehenden Wasser verlängerte Luftcylinder seyn. Wenn er sich

noch

noch nicht kreisförmig herum gedreht hat, ſo wird der
Druck der Luft, woraus er beſteht, dem Drucke der
Atmoſphäre vollkommen gleich ſeyn, weil ihr beyder-
ſeitiges Gewicht im Gleichgewichte ſteht. Wenn aber
nun dieſer Luftcylinder im Kreiſe ſich bewegt, ſo
kömmt die Kraft, womit ſich alle ſeine herumbeweg-
ten Theile vom Mittelpunkte ihrer Bewegung entfer-
nen wollen, zu dem vorigen Drucke dieſes Cylinders
noch hinzu. Daher geſchieht es, daſs dieſe vereinig-
ten Kräfte den Druck der umgebenden Atmoſphäre
überwiegen. Die von der im Kreiſe bewegten Luft
zurückgedrängte umgebende Luft muſs ſich alsdenn
etwas entfernen z. B. von a. nach i und von b.
nach g. Folglich dehnt ſich die ihn im Kreiſe beweg- 164
te folgende Luft in einen gröſsern Raum aus, als vor-
her, und macht den Cylinder i. i. g. g. die davon die
Folge iſt, daſs dieſe im Kreiſe bewegte Luft verdünnt,
und folglich das darunter befindliche Waſſer weniger
als vorher von ihr gedrückt wird.

Daſs aber der Druck der bewegten Luft vom äuſ-
ſerſten Rande des Windwirbels bis zu ſeinem Mittel-
punkte nach und nach vermindert wird, ſchlieſse ich
aus folgenden Umſtänden. Alle Lufttheilchen eines
Wirbelwindes wollen ſich von ihrem Mittelpunkte ent-
fernen. Nun wird es der Fall ſeyn, daſs ſie die nach
auſſen zu liegenden Theile der Luft drängen und drü-
cken; die Luft zwiſchen ihnen und dem Mittelpunk-
te des Wirbelwindes wird aber ſchon im Gegentheile
weniger gedrängt, als damals da die Lufttheilchen die-
ſe zirkelförmige Bewegung und das Beſtreben ſich
von dem Mittelpunkte ihrer Bewegung zu entfernen

noch nicht hatten. Wenn aber die herum bewegte Luft, je mehr ſie ſich dem Mittelpunkte des Wirbelwindes nähert, deſto weniger gedrückt wird; ſo folgt, daſs die Lufttheilchen, je weiter ſie ſich inwendig befinden, deſto mehr ſich wegen der ihnen eigenthümlichen elaſtiſchen Kraft ausdehnen, und verdünnen, und folglich das unter ihnen ſtehende Waſſer um ſo weniger beſchweren. Die Folge davon iſt, daſs das Waſſer vom innern Rande des Wirbelwindes an bis zu ſeiner Mitte allmälig in die Höhe ſteigt, wie es in der erwähnten Figur vorgezeichnet iſt. Doch ſo, daſs, wo in der Waſſerhoſe die Luft ſich ſchneller herum dreht, auch da das darunter ſtehende Waſſer mehr in
165 die Höhe ſteigt.

Ich merke hier noch an, daſs es wahrſcheinlich iſt, daſs das Waſſer am Urſprunge der aufſteigenden Waſſermaſſe etwas niedergedrückt ſey, wie es die erwähnte Figur zeigt (obgleich dieſes vielleicht die Seefahrer in der Entfernung kaum wahrnehmen können). Weil, indem die den vorigen Luftcylinder a. a. b. b. umgebende Luft von a. nach i. und von b. nach g. auf die vorher angegebene Weiſe fortgedrängt wird, es geſchehen kann, daſs die nach i. und g. zu ſehr zuſammengepreſste Luft eine beträchtliche Verdichtung erleidet. Und deswegen wird es nöthig ſeyn, daſs das darunterſtehende Waſſer von dem gewöhnlich ſtärkern Gewichte der darauf liegenden Luft etwas niedergepreſst werde.

Was die Wolke anlangt, die auf der Waſſermaſſe liegt; ſo glaube ich, daſs ſie auf folgende Weiſe entſtehe.

Wenn

Wenn ſich nemlich die Luft um die Oberfläche des aufſteigenden Waſſers ſehr ſchnell herum bewegt; ſo kann der Fall eintreten, daſs dieſes Waſſer, wenigſtens ſeine äuſſern Theile zugleich mit der Luft in einen Zirkel herumgeriſſen werden. Die Folge davon iſt; daſs die kleinen Waſſertheilchen, die ſich vom Mittelpunkte ihrer Bewegung entfernen, allenthalben hin verſprengt, und in die Höhe gebracht werden. Die Sache würde ſich eben ſo verhalten, als wenn man eine naſsgemachte Scheibe im Kreiſe herum triebe.

Daſs aber dieſe Dünſte auf die in der erwähnten Figur angegebene Weiſe zurück geworfen werden, und endlich nach e. e. ſich in Ströme vereinigen; hievon ſcheint der Grund zu ſeyn, daſs die im Kreiſe herum getriebene Luft, je mehr ſie ſich dem Mittelpunkte der Waſſerhoſe nähert, um ſo dünner wird, wie ſchon vorher dargethan worden iſt. Daher kömmt es, daſs, 166
während die von der erwähnten Maſſe zerſprengten Waſſertheilchen aufwärts und auswärts ſich begeben, ſie in den einzelnen Momenten ihres Fortrückens von der Luft, die vom Mittelpunkte des Wirbelwindes bis zum äuſſern Rande nach und nach verdichtet wird, einwärts gebogen werden. Denn wo die Luft dünner iſt, da können die Waſſertheilchen ihre Bewegungen leichter fortſetzen. Die auf dieſe Weiſe gebogenen Theilchen aber, kommen endlich an die Mitte des Wirbelwindes (der ſich wie eine leere Röhre verhält). Wenn ſie ſich daſelbſt dichter geſammelt haben, ſo ſteigen ſie in einer ſchnellen Tiefe und in einem kreisförmigen Umfange in die Höhe, wie es in der erwähnten Figur gezeichnet iſt. Die zirkelförmige Bewegung

dieſer Dünſte aber rührt von der zirkelförmigen Bewegung der ſie umgebenden Luft her.

Um die erwähnten Dünſte in die Mitte der Waſſerhoſe zu bringen und von da in die Höhe zu treiben, ſcheint auſſer der Kraft, womit dieſelben von der Waſſermaſſe abgeriſſen worden ſind, auch der Druck der Luft viel beyzutragen. Da die Luft in der Höhe der Atmoſphäre weit mehr, als in der Nähe der Erde, verdünnt, und der Druck von jener weit geringer als von dieſer iſt, ſo wird auch die Waſſerhoſe ſich daſelbſt weit ſchneller und heftiger herum drehen; (denn es iſt wahrſcheinlich, daſs der Stoſs, wodurch die Luft in einem Kreiſe herum getrieben wird, auch oben hin komme). Daher folgt, daſs die Kraft, mit der die Lufttheilchen von dem Mittelpunkte ihrer Bewegung ſich zu entfernen ſtreben, weit leichter in der Höhe der Atmoſphäre, als unten beym darunter ſtehenden
167 Waſſer ihre Wirkung hervor bringen wird; ſo daſs ſich in der Höhe der Luft, wo man nemlich die erwähnte Röhre wahrnimmt, die Lufttheilchen von dem Mittelpunkte des Wirbelwindes entfernen und daſelbſt einen leeren Raum hervor bringen können. Da aber die Luft am untern Ende der Röhre nach dem darunter ſtehenden Waſſer zu nicht ſo ſchnell bewegt wird; ſo kann ſie den daſelbſt gröſsern Druck nur vermindern, aber nicht ganz aufheben. Die Folge iſt, daſs die Luft und die Dünſte nach e. e. zu (wo nemlich die leere Röhre anfängt) durch den Druck der äuſſern Luft mit Gewalt in die leere Röhre getrieben werden. Indem aber nun die nächſten Lufttheilchen und Dünſte an die Stelle derjenigen treten, die aufwärts geſtiegen ſind,

und

und dieſen ſogleich wieder andere folgen; ſo müſſen die Dünſte in einem unaufhörlichen Strome gegen die Mitte der Waſſerhoſe hingeriſſen werden.

Von der erwähnten Röhre iſt dieſes merkwürdig, daſs ſie ſich anfänglich, wenn man den Strom von Dünſten in ihr noch nicht bemerkt, wie ein dünner Rauch verhält, der nach und nach herabſteigt; da man doch glauben ſollte, es würden die in das unterſte Ende eindringenden Dünſte ihn daſelbſt zu erſt ſichtbar machen. Hievon glaube ich, iſt der Grund, daſs, wenn die Luft zuerſt die runde Bewegung anfängt nur wenige und dünnere Dünſte, die, indem ſie ſchon in der Atmoſphäre in die Höhe geſtiegen, aufwärts getrieben wurden, in die erwähnte Röhre gedrungen ſind. Dieſe nimmt man deswegen zuerſt in 168
der Höhe der Röhre wahr, weil ſie ſich daſelbſt in gröſserer Menge anſammeln und ſich wegen ihrer verminderten Bewegung etwas verdichten. Ich weiſs nicht, ob das Erwähnte nicht auch von einer andern Urſache abhängt. Denn wenn die von der Mitte der Waſſerhoſe ſich entfernende Luft die Röhre daſelbſt faſt ganz leer zurück läſst; ſo müſſen die wenigen in ihr übrigen Lufttheilchen, die ſich ausdehnen, wie Rauch ausſehend erſcheinen. Eben ſo wie dieſes der Fall in einem Glaſe iſt, wenn man aus demſelben die Luft durch die Boyliſche Luftpumpe zieht. Daher ſcheint es auch zu kommen, daſs man dieſe rauchartige Röhre zuerſt in der Höhe der Luft ſieht; wo nemlich die Gewalt, mit der die im Kreiſe bewegte Luft von dem Mittelpunkte ihrer Bewegung ſich zu entfernen ſtrebt,

zuerſt ihre Wirkung zeigt, und einen leeren Raum bewirkt, wie ſchon vorher gezeigt worden iſt.

Auſſerdem muſs man noch bemerken, je näher die erwähnte Röhre nach dem Waſſer ſich begiebt, um ſo höher ſteigt das darunter ſtehende Waſſer. Hievon ſcheint der Grund der zu ſeyn, daſs eine lange herabſteigende Röhre von einem ſehr heftig bewegten Wirbelwinde herrühren kann; wovon das Aufſteigen des Waſſers abhängt.

Wenn die in der erwähnten Röhre aufwärts getriebenen Dämpfe, an den Gipfel der Waſſerhoſe gelangt ſind, ſo entfernen ſie ſich von dem Mittelpunkte ihrer kreisförmigen Bewegung und zerſtreuen ſich allenthalben hin; und werden ſie in groſser Menge zuſammen gehäuft, ſo bildet ſich in kurzer Zeit die dichte, dunkle, weit ausgebreitete Wolke d. d. die, wenn die Bewegung der Dünſte, woraus ſie beſteht, aufhört, ſich in einen ſtürmiſchen Regen auflöſst. Eben
169 dieſer preſst die darunter ſtehende Luft, und bewirkt, indem er dieſelbe fortſtöſst, Sturmwind. Man muſs noch merken, obgleich die Winde in einiger Entfernung von der erwähnten Waſſermaſſe auſſerordentlich heftig ſind, und das Meer ſehr tobt, ſo iſt doch in der Nachbarſchaft dieſes Phaenomens alles ruhig. Dieſes glaube ich, muſs man dem Umſtande zuſchreiben, daſs, da die Luft nach dem äuſſern Rande des Wirbelwindes zu, ſehr dicht iſt (wie man es in der angeführten Figur wahrnimmt) dieſelbe wegen des Drucks der darauf liegenden Wolke von der Waſſerhoſe nach allen Seiten zu weggedrängt wird. Daher geſchieht es, daſs die

die gegen die Waſſerhoſe zu getriebenen Winde von dieſer ſehr dichten Luft, die auch von der entgegengeſetzten Seite herbey ſtrömt aufgehalten und zurück geworfen werden; ſo daſs ihr Stoſs nicht bis zur Waſſerhoſe gelangen kann. Indeſſen bewirken doch dieſe zurück geworfenen Winde in einiger Entfernung von dem erwähnten Phaenomene Sturm. Daher kömmt es auch, daſs das Meer beynahe wie eine aufſteigende Waſſerſäule ſich in einem Kreiſe herum dreht, welches den Fortgang der flieſsenden Waſſerwellen, die nur einen geraden Lauf nehmen wollen, ſehr aufhält.

Wenn dieſe Waſſermaſſe wieder zuſammenſtürzt, 170
ſo pflegt ein Theil der erwähnten Röhre abzureiſſen; worauf das Waſſer in einer ungeheuern Menge aus der Höhe herabſtürzt, wovon ein Schiff, wenn es unter daſſelbe kommen ſollte, ſogleich bedeckt und verſenkt wird. Man kann im mindeſten nicht zweifeln, daſs dieſes Waſſer von den eingeſammelten und endlich verdichteten Dünſten, die in der erwähnten Röhre in die Höhe geſtiegen waren, entſtehe. Eine ſo groſse Zuſammenhäufung derſelben rührt aber daher, daſs, wenn die ſtürmiſche Bewegung nachläſst, die Dünſte, welche oben auf der Röhre in ihrer Bewegung aufhören, und ſich zu Waſſer verdichten, und herunter fallen, andern, die in ihrem unterſten Ende auch noch hinaufſteigen wollen, begegnen, und ſie mit ſich herunter nahmen.

Uebrigens muſs man hier noch fragen, warum die in die Höhe geſtiegenen Dünſte, wenn die kreis-

förmige Bewegung der Luft aufhört, herunter fallen, zumal wenn die über dem darunter ſtehenden Waſſer ſich herumbewegende Luft die Urſache war, daſs ſeine kleinen Theilchen in die Höhe ſtiegen. Nachdem aber nun dieſe Dünſte einmal entſtanden ſind, ſo ſcheint dieſe kreisförmige Bewegung der Luft zu ihrem Aufſteigen nichts beyzutragen, wenn nicht etwa die Luft von dem darunter ſtehenden Waſſer nach oben zu zurückgeworfen wird.

Das wahrſcheinlichſte hievon iſt, daſs ſich, indem die kreisförmige Bewegung allmälig nachläſst, die Waſſertheilchen nicht wie vorher mit einer ſo nachdrücklichen Kraft, von der erwähnten Waſſermaſſe entfernen, als erfordert wird um ſie bis auf die Höhe der Atmoſphäre zu bringen. Daher müſſen ſich nothwendig dieſe Dünſte auf die angegebene Weiſe zuſammenhäufen, und herunterſtürzen. Wenn aber die Bewegung des Wirbelwindes ſchnell aufhört; ſo werden die einmal durch Gewalt erregten Dünſte über die Spitze der Röhre hinaufſteigen und ſich daſelbſt zer-
171 ſtreuen: ſo daſs die Röhre (was niemals geſchieht) nach oben hin zu ſteigen ſcheint. Ich füge noch hinzu, daſs, während die kreisförmige Bewegung der Luft dauert, der Druck der Atmoſphäre nichts zum Aufwärtstreiben der Dünſte in der Röhre beyträgt, wie dieſes oben geſagt worden iſt.

Von dieſer erwähnten Erſcheinung bemerke ich endlich noch, wenn der Fall eintreten ſollte, daſs die er-

erwähnte Röhre gerade einer Inſel oder einem Ufer
gegenüber ſteht; ſo wird ihr unterſtes Ende von der
Inſel oder dem Ufer nach dem Meere zu zurück gewor-
ſen, wie es auf Taf. III. Fig. 17. vorgeſtellt iſt. Da-
mit man aber hievon den Grund einſehe, ſo ſoll a. a.
ein Schnitt des herumbewegten Luftcylinders ſeyn,
der durch die Dazwiſchenkunft der Inſel an ſeinem
unterſten Ende zerriſſen iſt, wie dieſes aus der erwähn-
ten Figur erhellet. Die an der Inſel von b. nach d.
bewegte Luft, wo ſie an die Inſel bey c. ſtöſst, kann
in dieſer zirkelförmigen Bewegung nicht fortfahren.
Da alſo dieſe im Kreiſe herumbewegte auch von der
auſſer ihr liegenden gedrückt wird (die, nach dem
Obigen ſehr verdichtet war); ſo muſs ſie nach e. zu
zurück geworſen werden; wo ſie aber der von b. nach
d. bewegten Luft begegnet, und dieſelbe aufwärts zu
gehen nöthigt, und ſich zugleich mit ihr nach f. kreis-
förmig bewegt. Und ſo geht aus dem vorigen zerriſſe-
nen Wirbelwinde ein neuer e. f. hervor, in deſſen
Mittelpunkte eine Waſſerſäule in die Höhe ſteigt, wie 172
man dieſes in derſelben Figur wahrnehmen kann.
Dieſer neue Wirbelwind begegnet in einiger Entfer-
nung über dem Meere, nemlich bey i dem erſten Wirbel-
winde, der ſich mit einer entgegengeſetzten Bewegung
herum bewegt, und wird von demſelben, weil er hef-
tiger iſt, allmälig zurück gedrängt, ſo das beyde end-
lich bey a. a. zuſammen fallen.

Zwölftes Kapitel.

Von dem Lichte und den Farben.

§. 204. Das Licht beſteht nicht in dem Ausfluſse eines leuchtenden Körpers.

Vom Sauerſtoffe, in wie fern von ihm das Feuer entſteht, wurde ſchon vorher geredet. Es iſt noch übrig, daſs ich einiges vom Lichte als dem eigentlichen und wunderbarſten Abkömmlinge des Feuers beyfüge. Was die Lichtſtrahlen betrifft; ſo iſt kaum glaublich, daſs gewiſſe Ausflüſſe einer dünnern Flamme, die aus einem leuchtenden Körper hervor giengen, bis zu einem ſehenden Auge gelangen ſollten. Denn wer kann das begreifen, daſs gewiſſe feurige Körperchen von der Sonne bis auf die Erde faſt in einem Augenblicke kommen ſollten? Noch weit unwahrſcheinlicher iſt, daſs die feurigen Theilchen in einer ſo groſsen Menge von einem geringen Lichte ausflieſsen ſollten, als nöthig iſt, um die herum liegende Gegend zu erleuchten. Auch kann man nicht annehmen, daſs die bey der erſten Entzündung weit weg fliegenden feinern Schwefeltheilchen die Sauerſtoffstheilchen wie eine gelinde Flamme entzünden d. i. Licht zu Stande bringen, wie dieſes der berühmte Williſius muthmaſste. Denn wenn ſich die Sache ſo verhielte, würde nicht das Licht noch eine Zeit lang nach dem Erlöſchen des leuchtenden Körpers dauern können? Denn mich dünkt,
173 daſs die kurz vor der Erlöſchung des leuchtenden Körpers von ihm ausgehenden Schwefeltheilchen, ſo lange Licht bewirken würden, bis ſie in die Grenze

des

des Lichts gekommen wären. Weil die aus jeder verbrennenden Materie ausflieſsenden Schwefeltheilchen nicht eher ihre feurige Natur ablegen, als bis ſie an die letzten Grenzen der Flamme gekommen ſind. Deswegen pflegt die Flamme eines Lichts eine Zeit lang noch zu dauern, wenn auch ihre ſchwefligte Materie gänzlich aufgezehrt iſt, wie oben dargethan wurde. Da aber die Sphaere dieſer Entzündung nur vermindert iſt, und die feurigen Theilchen dieſelbe in einem Augenblicke durchlaufen, ſo geſchieht es, daſs die Flamme geſchwind erliſcht. Da aber die Sphaere des Lichts weit ausgedehnter iſt, ſo ſcheint es, als ob die leuchtenden Theilchen dieſelbe nicht ſo ſchnell durchlaufen können, daſs das Licht nicht noch eine Zeit lang nach dem entfernten leuchtenden Körper fortdauern ſollte. Hiezu kömmt noch, wenn jedes Licht leichter als die Flamme wäre, was ſtände dann im Wege, daſs es nicht wie die Flamme, vermöge ſeiner gleichen Conſiſtenz, durch das Wehen des Windes hier und da hin gebogen werden ſollte? Und wie ſollten denn endlich die Lichtſtrahlen durch ſehr dichte Körper z. B. durch Glas in einem Augenblicke gehen, wenn das Licht durch die Schwefeltheilchen fortgepflanzt würde. Denn die ſehr dünnen und beweglichen Sauerſtoffstheilchen gehen nur nach einiger Zeit, wenn ſie ſehr heftig und ſtark bewegt werden, durch dergleichen ſehr dichte Körper; um ſo weniger können also die Schwefeltheilchen, die dicker als der 174
Sauerſtoff zu ſeyn ſcheinen, in einem Augenblicke dieſelbe durchdringen.

§. 205. Sondern in einem gewissen Stosse.

Man kann also mit dem berühmten **Cartesius** behaupten, dass das Licht in einer blossen Bewegung oder in einem Stosse bestehe, der sich vermittelst der Fortdauer des dazwischen liegenden leuchtenden Körpers, ohne unterbrochen zu werden, bis in die weiteste Entfernung fortpflanzt. Ein Stoss oder eine Bewegung stimmt wenigstens mit den Gesetzen, die bey der Fortpflanzung des Lichtes beobachtet werden, überein. Denn das liegt in der Natur des Stosses, dass er sogleich aufhört, wenn die stossende Kraft entfernt wird. Auch geht er bloss nach der geraden Linie fort. Ferner, ein Stoss wird durch dichte Körper hin in einem Augenblicke in die weiteste Entfernung fortgepflanzt. Denn die Sache verhält sich hier wegen des fortwährenden Zusammenhangs des Mittelkörpers eben so, als wenn ein an das eine Ende eines Stocks angebrachter Schlag an das andere sehr entfernte Ende fast zu derselben Zeit fortgepflanzt würde.

§. 206. Der lichtartige Mittelkörper scheint vom Sauerstoffe zu entstehen.

Was den Mittelkörper anbelangt, durch dessen Unterstützung die Lichtstrahlen fortgepflanzt werden; so kann man nicht annehmen, dass er die Luft selbst sey; weil das Licht auch in einem luftleeren Glase sehr stark fortgepflanzt werden kann. Es ist deswegen wahrscheinlich, dass ausser den in den Lufttheilchen befindchen Sauerstoffstheilchen noch andere Sauerstoffstheilchen in denselben eingestreut sind, und alle ihre Zwischenräume ausfüllen. Dieses schliesse ich daraus, weil die vermittelst des Brennspiegels gesammelten Sonnen-

strah-

ſtrahlen ſich auch in einem Glaſe, aus dem man die Luft heraus pumpt, entzünden. Denn das Schieſspul- 175 ver kann man daſelbſt durch ſie anzünden, und auch eine ſchwefligte Materie kann durch ihre Wärme ſublimirt werden. Daſs aber die Wärme und das Feuer nur von dem in Bewegung geſetzten Sauerſtoffe herrühren, zeigte ich ſchon vorher. Wie es ſcheint, ſo befinden ſich in einem luftleeren Raume doch Sauerſtoffstheilchen, und daſs von den Sonnenſtrahlen vermittelſt des Brennſpiegels hervorgebrachte Feuer beſteht darin, daſs die Sauerſtoffstheilchen in jenem Punkte, in welchen dieſe Strahlen zuſammen treffen, ſo geſtoſsen werden, daſs ſie in eine faſt völlig feurige Bewegung gerathen. Der Mittelkörper, durch deſſen Unterſtützung die Lichtſtrahlen fortgepflanzt werden, ſcheint fürwahr kein anderer zu ſeyn, als die durch die Atmoſphäre dicht verbreiteten Sauerſtoffstheilchen. Es iſt nemlich wahrſcheinlich, daſs die in einem leuchtenden Körper in die ſchnellſte und eine feurige Bewegung gerathenden Sauerſtoffstheilchen den andern durch den Aether zerſtreuten und ihnen verwandten Sauerſtoffstheilchen einen beſondern Stoſs mittheilen, wodurch die Lichtſtrahlen fortgepflanzt werden.

Aber wird man ſagen, wenn ſich Sauerſtoff in einem luftleeren Raume befindet, warum kann man kein Licht daſelbſt entzünden und verbrennen, da ja nichts zur Entſtehung des Feuers mangelt? Ich antworte, daſs die Schwefeltheilchen der Kerze auf keine andere Weiſe zur Entſtehung des Feuers etwas beytragen, als nur in ſo fern ſie die Sauerſtoffstheilchen aus

den

den Lufttheilchen herausſtoſsen, die alsdenn gewaltſamer Weiſe getrennt in eine feurige Bewegung ge-
176 rathen, wie oben gezeigt worden iſt. Die ſchwefligte Materie ſcheint aber untauglich zu ſeyn, um die durch den Aether zerſtreuten Sauerſtoffstheilchen in eine feurige Bewegung zu verſetzen.

So wie die feurigen Theilchen das Licht erregen können, eben ſo können es auch die in Bewegung geſetzten Theilchen aller andern Körper, die den leuchtenden Mittelkörper gehörig anſtoſsen. Daher kömmt es, daſs die Johanneswürmchen, das faule Holz, und andere dergleichen Dinge, ein ſchwaches Licht von ſich geben.

Ferner: daſs das Licht vom Anſtoſsen des Sauerſtoffs fortgepflanzt werde, ſcheint dadurch beſtätigt zu werden, weil es durch diejenigen Körper leichter durch geht, die ſehr ſpröde und mit Sauerſtoffstheilchen erfüllt ſind. Dergleichen ſind, Glas u. ſ. w. zumal aber die Lufttheilchen, deren Elaſticität vom den in ihr dicht fixirten Sauerſtoffstheilchen herrührt, wie ich vorher zu zeigen mich bemühte.

Hieher kann man auch den von Boyle angegebenen Verſuch rechnen. Wenn man nemlich die Luft ſchleunig aus einem Glaſe heraus zieht; ſo wird das Glas inwendig bald dunkel, und ſcheint mit einem neblichten Rauche erfüllt zu werden; und bisweilen entſteht auſſerdem ein Licht oder vielmehr gewiſſe augenblickliche weiſse Flecken in demſelben. Dieſes muſs man meiner Meynung nach dem Umſtande

zu-

zuſchreiben, daſs, indem die Luft gröſstentheils aus dem Glaſe heraus gezogen wird, die zurückgebliebenen Theilchen der Luft ſich alsbald ausdehnen. So 177
wie es der Fall bey der mit einer vielſachen Windung gebogenen Stahlfeder war, die ſich in dem Augenblicke ausdehnte, in welchem die Kraſt, die ſie bog, zu wirken aufhörte. Wenn ſich aber die Lufttheilchen ſo ausdehnen, ſo wird ihr Zuſammenhang alle Augenblicke wo die zurück ſpringende Bewegung gemacht wird, verändert, (wie dieſes aus dem, was von der Elaſticität geſagt worden iſt, noch deutlicher wird). Daher geſchieht es, daſs die Lichtſtrahlen etwas unterbrochen werden; weil nemlich die in den Lufttheilchen befindlichen Sauerſtoffstheilchen, durch deren Stoſs auch das Licht fortgepflanzt wird, in einer verſchiedenen Bewegung von ihm bewegt werden, wodurch die Wirkung des leuchtenden Körpers befördert wird; ſo daſs die Lufttheilchen nun den Stoſs des leuchtenden Körpers nicht wie ſonſt durchlaſſen, ſondern wie ein Spiegel zurück werfen. So bald aber die Lufttheilchen von der zurückſpringenden Bewegung nachlaſſen, ſo wird auch das Glas wieder durchſichtig.

Von den Farben.

§. 207. Die Farben ſcheinen nicht in der Bewegung des Lichts zu beſtehen.

Damit man aber die Natur des Lichts deſto deutlicher einſehe, will ich noch eine kurze Unterſuchung über die Beſchaffenheit der Farben, die vom Lichte herrühren, anſtellen.

Was

Was die Farben und das ſichtbare Ausſehen der
Körper anbelangt; ſo iſt die gangbarſte Meynung, daſs
ſie von den verſchieden gebrochnen Lichtſtrahlen ent-
ſtänden. Ich weiſs aber nicht, ob dieſer Erklärungs-
grund des Entſtehens der Farben mit der Wahrheit über-
178 einſtimmt. Ich nehme alſo an: daſs ein Licht auſſer-
halb der Kammer ſo geſtellt wird, daſs die Lichtſtrah-
len vermittelſt zweyer gemachter Löcher durch den
mittlern Raum der Kammer auf die entgegengeſetzte
Seiten gebracht werden. Wenn man hierauf das
Auge an irgend einen Theil der Kammer bringt,
nur nicht wo mehrere Strahlen durchgehen, ſo
wird die Kammer durchaus dunkel erſcheinen,
und man wird die durchgehenden Lichtſtrahlen
nicht wahrnehmen. Nun aber ſetze man: daſs irgend
eine gefärbte Fläche b. Fig. 18. Taf. I. den auf die-
ſe Weiſe durch die Kammer durchgelaſſenen Strahlen
ſchief entgegengeſtellt werde; ſo wird hierauf dieſe
Fläche erleuchtet ſeyn, und mit irgend einer Farbe
z. B. der weiſsen von einem bey a. ſtehenden Auge
wahrgenommen werden, und doch ſcheint es, als ob
die Lichtſtrahlen nach dem erwähnten Auge zu nicht
gebrochen wären. Weil, wenn dieſe Fläche wie ein
Spiegel polirt und zur Strahlenbrechung des Lichts ge-
ſchickt iſt; ſo ſollen die auf dieſelbe fallenden Strah-
len wegen der ſchiefen Stellung der Fläche vom Auge
abgewandt, und auf die entgegengeſetzte Seite nach
c. zu gebrochen werden, wohin nemlich die gebroche-
ne Linie gerichtet iſt. Hierauf kann man gleich
antworten, daſs die gefärbte Oberfläche vorzüg-
lich ſo viele weiſse und rauhe Erhabenheiten
habe, deren unzählbare kleinen Oberflächen nach

allen

allen Seiten hingerichtet ſind; daſs die auf die kleinen Oberflächen fallenden Lichtſtrahlen, welche Oberflächen einem irgendwo angebrachten Auge ſehr häufig gegenüber ſtehn, und von denſelben als von ſo viel Spiegeln nach dem Auge zu zurück gebrochen werden, und demſelben die Empfindung der Farbe mittheilen. 179
Daher rührt es auch, wenn die erwähnte Fläche ſehr glatt iſt, ſo daſs die auf dieſelbe fallenden Lichtſtrahlen nach c. zu gebrochen werden; ſo kann man mit einem bey a. angebrachten Auge die Fläche durchaus nicht wahrnehmen. Wie es ſcheint, ſollte das Bild der Fläche von einigen nach dem Auge zu gebrochenen Lichtſtrahlen fortgepflanzt werden. Dieſe Antwort aber ſcheint nicht hinreichend zu ſeyn. Denn wenn die auf die erwähnte Fläche gefallenen Lichtſtrahlen auf dieſe Weiſe allenthalben hin zurück geworfen würden; ſo würde alsdenn die faſt ganze Kammer erleuchtet werden. Eben ſo als wenn die Kammer bey c. erleuchtet wird, wenn die erwähnte Fläche glatt und zur Brechung der Lichtſtrahlen geſchickt iſt. Da man voraus ſetzt, daſs dieſe Fläche weiſs erſcheint; ſo müſſen die Lichtſtrahlen von ihr häufig zurück geworfen werden; weil ja angenommen wird, daſs die weiſse Farbe nur von ſehr dicht zurück gebrochenen Lichtſtrahlen entſtehe. Es mag aber auch ſeyn; daſs das erwähnte Auge die Fläche weiſs ſieht, ſo wird dieſes Auge dennoch finſter bleiben, und die ihm nahe liegenden Körper nicht unterſcheiden können. Da im Gegentheile, wenn das Auge bey c. angebracht wird, wohin nemlich die von der Fläche zurück gebrochenen Lichtſtrahlen ihre Richtung nehmen, daſſelbe von dem Lichte gerührt werden und alle ihm nahe liegenden Körper

von dem zurück gebrochenen Lichte erleuchtet ſehen wird.

Aus dieſer Hypotheſe würde auſſerdem folgen, daſs die Lichtſtrahlen gedrängter von einer weiſsen Oberfläche zurück gebrochen würden, als vom Feuer oder irgend einer rothen Flamme ausſtrömen, die we-
180 niger weiſs wäre. Denn man nimmt an, daſs die mittleren Farben z. B. die rothe und andere dergleichen Art von einem verſchiedenen Gemiſch von Licht und Dunkel entſtehen, da im Gegentheil die weiſse Farbe von ſehr dicht zurück gebrochenen Licht hervorgebracht werde. Es iſt dieſes niemals wirklich der Fall. Denn wenn man ein rothes Feuer z. B. glühende Kohlen in der Kammer angezündet hätte; ſo würde die ganze Kammer von ihren Strahlen erleuchtet worden ſeyn. Da doch die weiſse Farbe ohne faſt irgend eine Spur von Licht fortgepflanzt wird. Ich habe auch gar nicht leugnen wollen, daſs die weiſse Oberfläche einige Lichtſtrahlen zurück bricht, in wie fern ſie nemlich, an einigen Orten glatt und zur Zurückbrechung der Lichtſtrahlen geſchickt zu ſeyn pflegt. Es iſt aber nicht glaublich, daſs die Lichtſtrahlen von der weiſsen Oberfläche in einer ſolchen Menge zurück gebrochen werden, als man zur Hervorbringung der weiſsen Farben an allen Orten vorausſetzt. Warum man aber die erwähnte Fläche nicht ſehen kann, wenn ſie auch ſehr glatt iſt, davon wird der Grund aus dem, was unten geſagt werden wird, ſichtbar ſeyn.

Ferner ſcheint weder der leuchtende Körper ſelbſt durch ſeine geraden noch durch ſeine zurück geworfe-

nen

nen Lichtſtrahlen ſichtbar zu werden. Denn eine an einem erhabenen Orte angezündete kleine Kerze, kann man von einem dunkeln Orte aus einige tauſend Schritte weit über die Grenze ihres Lichts ſehr deutlich ſehen; welches nicht geſchehen würde, wenn ihr Bild blos von ihren Lichtſtrahlen entſtünde.

§. 208. Die Bilder und Farben von den Körpern werden bloſs durch den Stoſs des Mittelkörpers, der vom Lichte verſchieden iſt, fortgepflanzt.

Damit ich aber hierüber meine Begriffe vorbringe; ſo glaube ich, muſs man nach einer ſehr wahrſcheinlichen Vermuthung behaupten, daſs das Bild 181
eines geringen über die Grenzen ſeines Leuchtens wahrgenommenen Lichtes durch einen gewiſſen beſondern Stoſs, der von dem Stoſse des Lichts ganz verſchieden iſt, fortgepflanzt werde. Denn die in einem leuchtenden Körper ſtark in Bewegung geſetzten Feuertheilchen, in wie fern ſie andere mit ihnen verwandte Sauerſtoffstheilchen und dieſe wieder andere ſtoſſen und bewegen, bewirken die Wirkung des Lichtes, wie ich oben zu zeigen mich bemühte. In wie fern aber dieſe feurigen Theilchen einen gewiſſen beſondern vom hellen Mittelkörper verſchiedenen Mittelkörper ſtoſſen, und ihm eine wellenförmige Bewegung oder einen gewiſſen ganz beſondern Stoſs mittheilen; ſo ſcheinen ſie ihr ſichtbares Weſen allenthalben hin zu verbreiten. Denn es iſt wahrſcheinlich, daſs die feurigen und für ſich leuchtenden Theile durch ihre eigene Bewegung nicht ſo wohl den Sinn des Geſichts als den des Gefühls affiziren. Denn die feurigen Körperchen verurſachen Schmerz, und ein von einem heftigen Lichte

gerührtes Auge wird gleichſam durch eine gewiſſe Kraft verletzt. Hiezu kommt noch: die Sonnenſtrahlen affiziren nicht nur das Auge, ſondern auch die ihnen entgegen ſtehende Naſe, indem ſie dieſelbe durchs Kitzeln zum Nieſen reitzen. Die leuchtenden Theilchen ſcheinen aber ihr Bild durch einen ſehr gelinden Stoſs des beſondern höchſt feinen Mittelkörpers fortzupflanzen, welcher durch eine gewiſſe an einander hängende wellenförmige Bewegung des Mittelkörpers bis ans Auge, und nach deſſen Dazwiſchenkunft bis an
182 die zarten Urſprünge der Sehenerven gebracht wird, und denſelben ſolche Stöſse mittheilt, die von der Natur beſtimmt ſind, das Bild und die Empfindung des Lichts hervorzubringen. Denn es iſt zum Wahrnehmen des Lichts und Farben, wie dieſes der ſcharfſinnige Carteſius ſchon längſt bemerkt hat, nicht nöthig, daſs ein gewiſſes materielles Bild von den Gegenſtänden, welches den Ideen gleich ſey, die wir uns von ihnen im Gemüthe bilden, bis zu unſerm Auge komme. Weil zur Erregung verſchiedener Empfindungen in der Seele nur nöthig iſt, daſs die zarten Nervenfäden, die aus dem Gehirn entſpringen, durch verſchiedene Bewegungen gerührt werden. Denn ſo empfindet ein Blinder, der ſich eines Stocks zur Leitung ſeiner Tritte bedient, auf verſchiedene Weiſe, wie er nemlich den an alle ihm entgegen kommende Gegenſtände anſtoſsenden Stock bewegt, ſehr genau, und unterſcheidet, ob ihm ein Baum, oder ein Stein, oder irgend etwas anderes aufſtöſst.

So wie das Bild des leuchtenden Körpers; eben ſo ſcheint auch das Bild und die ſichtbare Geſtalt des er-

leuch

leuchteten Körpers durch eine Bewegung des beſondern Mittelkörpers, die von der Wirkſamkeit des Lichtes verſchieden iſt, fortgepflanzt zu werden. Denn indem die den Lichtſtrahlen entgegenſtehende Fläche von einem in das Dunkle geſtellten Auge wahrgenommen wird; ſo wird ihr ſichtbares Ausſehen nicht durch die zurück gebrochenen Lichtſtrahlen, weil ſie nicht zum Auge gelangen, ſondern durch die Bewegung des beſondern Mittelkörpers, die von der Wirkſamkeit des Lichts ganz verſchieden iſt, fortgepflanzt. Von der Art und Weiſe, wie dieſer beſondere Mittelkörper bewegt wird, ſoll nachher gehandelt werden.

Was dieſen Mittelkörper betrifft, durch deſſen 183
Stoſsen die Bilder der Körper fortgepflanzt werden; ſo iſt das Wahrſcheinlichſte, daſs er aus einer dünnern Materie beſtehe, die ſtetig zuſammenhängender iſt, als der Mittelkörper wodurch die Lichtſtrahlen hindurch gehen; denn man muſs eine gewiſſe ſehr feine aetheriſche Materie annehmen, die in die Sauerſtoffstheilchen hinein gewebt, und alle Zwiſchenräume der Atmoſphäre einnimmt und ausfüllt. Durch den Stoſs dieſer Materie werden die ſichtbaren Geſtalten fortgepflanzt. Denn die Struktur des Auges iſt ſo zart und fein, daſs ſie die gelindeſten Stöſse der aetheriſchen Materie, die von andern Sinnen nicht empfunden werden, empfinden; und welche auſſerdem ihren verſchiedenen Druck und Modifikation unterſcheiden kann, worin der Grund des Sehens und der Farben beſteht. Die groſse Feinheit dieſes Mittelkörpers ſcheint die Urſache zu ſeyn, daſs das Bild des Lichts ſich in einem ſo weiten Raume ohne alle Unterbrechung fortpflanzt. Denn

die sichtbare Gestalt eines leuchtenden Körpers wird weit über die Grenze des Lichts fortgeleitet, und wie es wahrscheinlich ist durch eine heftigere Bewegung, als die Lichtstrahlen durch die Luft fortgepflanzt.

§. 109. Auf welche Weise der Mittelkörper des Sehens von einem leuchtenden Körper angestossen wird.

Oben bemühte ich mich zu zeigen, dass das Bild eines erleuchteten Körpers durch den Stoss dieses besondern Mittelkörpers, und durch eine von der Wirksamkeit des Lichts verschiedene Bewegung fortgepflanzt werde. Nun wollen wir zunächst sehen, auf welche Weise dieser Mittelkörper des Sehens gestossen wird. Hierüber war ich eine Zeit lang zweifelhaft, ob dieser Mittelkörper des Sehens durch den Stoss des erleuchteten Körpers oder der leuchtenden Theilchen afficirt würde. Denn ich glaube, man müsse behaupten, dass entweder die an die Oberfläche des leuchtenden Körpers stossenden Theilchen ihm einen solchen Stoss mittheilen, der durch den Mittelkörper des Sehens und durch seine Zwischenlage bis zum Au-
184 ge fortgepflanzt wird, und geschickt ist, das Bild des erleuchtenden Körpers darzustellen; oder (was mir wahrscheinlicher ist) dass die leuchtenden Theilchen und die des Sauerstoffs, die auf den erleuchteten Körper fallen, eine gewisse neue Bewegung mitgetheilt bekommen, wodurch der Mittelkörper des Sehens durch einen Antrieb, der von der Wirksamkeit des Lichts verschieden ist, gestossen wird. Denn wir bemerken, dass die Lichtstrahlen, nicht wie feurige Theilchen ihr Bild rund herum verbreiten, weil sie,

indem

indem ſie durch die erwähnte Kammer gehen, nur von dem ihnen entgegengeſetzten Auge, nicht aber von einem auf der Seite angebrachten, wahrgenommen werden, wie ich oben zeigte. Hieraus kann man ſchlieſsen, daſs die Sauerſtoffstheilchen in einem entzündeten Körper rund herum getrieben werden, und daſs ſie durch ihre kreisförmige Bewegung allenthalben an den Mittelkörper des Sehens anſtoſsen: daſs aber die leuchtenden Theilchen nur nach geraden Linien gehen, ſo, daſs ſie den ſichtbaren Mittelkörper nur gerade vorwärts nicht aber ſeitwärts entweder durch ihre häufigen Stöſse, oder durch einen gewiſſen Druck in Bewegung ſetzen. Die Wirkung des Lichts geht nicht anders nach einer geradlinigten Richtung vor ſich. Denn die Lichtſtrahlen werden wie ein feſter Körper der an einer Ebene anprallt, unter einem gleichen Winkel zurück gebrochen, der dem Winkel des Einfallens gleich iſt. Es iſt aber wahrſcheinlich, indem die leuchtenden Theilchen an einen erleuchteten Körper anſtoſsen, daſs ſie eine neue zitternde Bewegung bekommen und durch ſehr kurze häufig wiederhohlte Schwingungen bewegt werden. So wie dieſes auch 185
der Fall bey einem abgeſchoſſenen Pfeile iſt, indem das eine Ende deſſelben an den feſten Körper anſtöſst. Daher geſchieht es auch, daſs der Mittelkörper des Sehens von der Schwingung der leuchtenden Theilchen auch ſeitwärts und allenthalben geſtoſsen wird. In wie fern nun dieſe Schwingung der leuchtenden Körperchen nach der verſchiedenen Oberfläche der erleuchteten Körper verändert wird, und von ihr alsdenn der Mittelkörper des Sehens verſchieden geſtoſsen wird; in ſo fern werden auch verſchiedene Em-

pfindungen von Bildern und Farben hervor gebracht und allenthalben verbreitet.

§. 110. Von der glänzend weiſsen Farbe. (De colore candoris).

Was die glänzend weiſse Farbe anbetrifft, die mit einem hellglänzenden Lichte erſcheint; ſo ſcheint ſie darin zu beſtehen, daſs die in die ſchnellſte Bewegung geſetzten und in dichten Reihen fortgepflanzten Theilchen eines hellen Körpers, die feinſten Mittelkörper des Sehens in allen einzelnen Punkten ohne Unterbrechung mit einer lebhaften Wirkſamkeit in Bewegung ſetzen, wodurch, wenn ſie zu unſerm Auge kommt, die Empfindung des Lichts hervor gebracht wird. Die Aufhebung der glänzend weiſsen Farbe hängt davon ab, daſs der Stoſs des feinen Mittelkörpers wegen gewiſſer dazwiſchen kommender dunkler Körper in einigen Punkten unterbrochen wird.

§. 111. Von der weiſsen Farbe (de colore albo).

Die weiſse Farbe, die der glänzend weiſsen des Lichts am nächſten kömmt, ſcheint nicht von den dicht zurückgebrochenen Lichtſtrahlen, der gewöhnlichen Meynung zufolge, herzurühren; weil ich oben zu zeigen mich bemühte, daſs alle Farben
186 von der Wirkſamkeit des Lichts verſchieden ſind. Es ſcheint daher, behauptet werden zu müſſen, die weiſse Farbe entſtehe daher, daſs die an die erleuchtete Oberfläche anſtoſſenden leuchtenden Theilchen in mehreren Punkten derſelben einen Wiederſtand finden, weswegen dieſe Theilchen in eine neue mit häufigen Schwingungen zitternde Bewegung, (wie ich ſchon

oben

oben zeigte) gebracht werden. Von vielen derſelben, die auf dieſe Weiſe in Schwingungen gebracht worden ſind, wird alsdenn der Mittelkörper des Sehens durch einen vom Lichte verſchiedenen Stoſs in mehrern Punkten ſehr dicht geſtoſsen; worin der Grund der weiſsen Farben zu liegen ſcheint. Und deswegen hat auch die weiſse Oberfläche mehrere ganz kleine aber ſehr dicht beſetzte Erhabenheiten. Nicht, damit ſie die Lichtſtrahlen zurück brechen, (denn die Lichtſtrahlen werden ſchwerlich von der weiſsen Oberfläche z. B. von einer Charte zurückgeworfen, ſondern der Stoſs des Lichts wird im Gegentheile von ihr gänzlich aufgehoben, wie ich oben zeigte) ſondern damit mehrere auf jene Erhabenheiten einfallende leuchtende Theilchen eine gewiſſe neue Schwingung bekommen, wodurch der feine Mittelkörper des Sehens an mehrern Orten geſtoſsen und die weiſse Farbe fortgepflanzt wird. Wenn im Gegentheile die Lichtſtrahlen ohne Widerſtand in die Oberfläche des erleuchteten Körpers gänzlich eindringen, oder wenn ein feſter Körper ſo beſchaffen iſt, daſs er der leuchtenden Bewegung keinen Widerſtand thut; ſo entſteht die ſchwarze Farbe, oder vielmehr die Beraubung aller Farbe. Wenn man z. B. ein in der Finſterniſs befindliches Auge in eine ſolche Richtung gegen einen erleuchteten Spiegel bringt, daſs die auf den Spiegel fallenden Strahlen auf das Auge nicht zurückgebrochen werden; ſo wird man einen ſolchen Spiegel ſchwarz erſcheinen ſehen, oder
man wird ihn nur ein wenig gewahr werden. Wenn 187
aber nun der Spiegel ſo geſtellt wird, daſs die von ihm zurückgebrochenen Lichtſtrahlen auf das Auge des Zuſchauers fallen, ſo werden zwar dieſe Lichtſtrahlen das

Auge mit einem Blitzſtrahl rühren, den Spiegel wird man aber nicht ſehen können. Denn die an einem Spiegel anſtoſsenden leuchtenden Theilchen bringen die Sauerſtoffstheilchen, die mit ihnen gleichartig ſind, woraus auch das Glas beſteht, in eine leuchtende Bewegung, (denn ich zeigte ſchon oben, daſs ſehr feſte Körper, wie das Glas und andere dergleichen Dinge Sauerſtoffstheilchen in ſich haben. Wenn aber die Glastheilchen der Bewegung der leuchtenden Theilchen folgen, ſo ſtehn ſie ihr ja nicht entgegen, und dieſe leuchtenden Theilchen erlangen nie dieſe ſchwingende Bewegung, wodurch die Farben und Bilder der Körper fortgepflanzt werden. Die Folge davon iſt, daſs ein ſolches Glas faſt gar keine Farbe hat.

Was die rothe und die übrigen Farben betrifft, die von der weiſsglänzenden abweichen; ſo ſcheinen ſie aus der weiſsglänzenden und mit den mannigfaltig gemiſchten Schatten zu entſtehen.

§. 112. Warum ſchwarze Körper leichter von den Sonnenſtrahlen verbrannt werden.

In dem bisher Geſagten iſt auch der Grund zu ſuchen, warum man weiſse Körper durch die Sonnenſtrahlen vermittelſt des Brennſpiegels kaum entzünden kann, da doch im Gegentheile die ſchwarzen ſich leicht
188 entzünden. Indem die an die weiſse Oberfläche leuchtenden und anſtoſsenden Sauerſtoffstheilchen diejenige neue Bewegung erlangen, wodurch die weiſse Farbe fortgepflanzt wird, ſo verliehren ſie den leuchtenden und feurigen Stoſs gänzlich, welches aber bey den auf eine ſchwarze Oberfläche fallenden nicht der Fall iſt.

End-

Endlich bemerke ich hier noch dieſes, daſs der Stoſs des Lichtes und der Farben faſt eben denſelben Geſetzen folgt. Denn die Farben und die Bilder der Körper (die ſich ſeitwärts und allenthalben hin, wie oben dargethan wurde, verbreiten) gehen doch hernach nur wie die Lichtſtrahlen nach geraden Linien fort, und pflegen auſſerdem nach Art des Lichts eine Zurückbrechung und ein Widerſtreben zu erleiden.

Dreyzehntes Kapitel.

Vom Blitze.

Nachdem ich das Feuer und das Licht unterſucht habe, ſo will ich noch einiges vom Blitze hinzu fügen, weil dieſer zwiſchen der Flamme und dem Lichte zu ſtehen ſcheint.

§. 113. Der Blitz ſcheint nicht von entzündeten Ausdünſtungen zu entſtehen.

Was den Blitz betrifft, ſo kann man keineswegés annehmen, daſs aus einer blitzenden Wolke eine explodirte Flamme bis zu dem Auge des Zuſchauers komme. Denn wer kann es nur begreifen, ob es eine ſo unermeſslich groſse und ſchnelle Flamme gebe, die ſich in einem Augenblicke faſt durch die ganze Hemiſphaere ausdehnen könne. Auch kann man nicht ſagen, daſs die ſchwefligten Ausdünſtungen, die von der Sonnenhitze aufgeregt ſich durch die Atmoſphäre weit verbreiten, von der Flamme der blitzenden Wolke im Ganzen angezündet würden. Weil, 189
wenn ſich die Sache ſo verhielte, die einmal entzündeten ſchwefligten Ausdünſtungen bis zur gänzlichen

Auf-

Aufzehrung verbrennen müſsten. Es würde das Blitzen wegen der das erſte Mal aufgezehrten Sauerſtoffstheilchen nur einmal geſchehen, und das Schleudern des Blitzes würde nur eine Zeitlang dauern; wovon aber doch das Gegentheil ſich zeigt.

Wenn jemand hier ſagen wollte, daſs die hier und dort von den Wolken eingeſchloſſenen ſchwefligten Ausdünſtungen wegen ihrer gewaltſamen Erſchütterung entzündet würden, und daſs von dem weit ausgedehntem Lichte derſelben das Schleudern des Blitzes entſtehe; ſo antworte ich: es ſey kaum wahrſcheinlich, daſs ein ſo groſses Feuer durch einzelne Schleuderungen entſtehen ſollte, welches das Licht in dem ſo unermeſslichen Raume fortpflanzen kann. Denn man muſs bemerken, daſs der Blitz nicht nur in der Entfernung wahrgenommen wird, ſondern er pflegt bis zum Auge des Zuſchauers zu kommen. Wenn ferner der Blitz nichts anders als Lichtſtrahlen wäre, woher kommt es denn, daſs er nicht ſelten Körper, die ihm begegnen, entzündet? Dieſes geſchieht nur von den Sonnenſtrahlen, wenn man ſie vermittelſt eines Brennſpiegels vereinigt. Und woher ſoll denn endlich die groſse Gewalt des Blitzes kommen, welche zu den von ihm gewöhnlich entſtehenden Wirkungen erfodert wird, wenn er nur im Lichte ſeinen Grund hätte.

Ich geſtehe, daſs die durch die Luft verbreiteten ſchwefligten Ausdünſtungen nicht ſelten vom Blitze
190 entzündet werden, aber durch ihre Verbrennung entſteht eine vom Blitze gänzlich verſchiedene Flamme, die ſich nach dem Zuge der Ausdünſtungen hier und

dort hin verbreitet, und auch eine Zeit lang dauert, welches man bey einem heftigen Blitze manchmal wahrnimmt.

§. 114. Wie der Donner entſteht.

Damit man aber einſehe, was meine Meynung vom Blitze ſey, ſo nehme ich erſtlich an, daſs der Donner daher rührt, daſs die obern verdichteten und zuſammen gefrornen Wolken mit einer groſsen Gewalt und Krachen auf die untern herunter ſtürzen, wie dieſes der ſcharfſinnige Carteſius gezeigt hat. Ferner muſs die darum befindliche Luft, indem die Wolken auf dieſe Weiſe gewaltſam an einander ſtoſſen, in eine zitternde Bewegung von ihnen gebracht werden; welche Lufterſchütterung wegen des ſtetigen Zuſammenhangs der Atmoſphäre ohne allen Verzug ſich weit verbreiten muſs. Wie auch übrigens der Donner entſtehen mag, ſo muſs gewiſs die Luft ſehr gewaltſam und heftig erſchüttert werden.

§. 115. Der Blitz ſcheint von den aus der Luft heraus geſtoſſenen Sauerſtoffstheilchen zu entſtehen.

Ich halte es für wahrſcheinlich, daſs die Lufttheilchen, weil ſie ſolide und ſpröde ſind, wegen der beym Donner geſchehenen Lufterſchütterung ſtark an einander ſtoſsen und ſich durch ein wechſelſeitiges ſtarkes und ſchnelles Stoſsen an einander reiben. Die Folge davon iſt, daſs die aus den Lufttheilchen herausgeſtoſsenen Sauerſtoffstheilchen, die in eine feurige Bewegung gerathen, eine leichte und augenblickliche Flamme, (wie die des Blitzes iſt) faſt durch die ganze Hemiſphäre hervorbringen. Die Sache ſcheint ſich

nem-

191 nemlich eben ſo zu verhalten, als wenn man einen ſehr groſsen Haufen kleiner Kieſelſteine ſo ſtark erſchütterte, daſs aus ſeinen unzählbaren an einander geſchlagenen Theilchen faſt unendlich viele Feuerfunken entſtünden. Denn ſo würde eine leichte durch den ganzen Haufen der Kieſelſteine verbreitete Flamme ſchnell ſich entzünden. Auſſerdem weiſs ich nicht, ob nicht die unter den Lufttheilchen verbreiteten Sauerſtoffstheilchen (von deren Stoſs ich vorausſetze daſs das Licht davon entſtehe) wegen der gewaltſamen Erſchütterung der Atmoſphäre in eine ſolche Bewegung gebracht werden können, die zur Entſtehung des Lichts erfordert wird. Und wenn der Blitz nur im Lichte ſeinen Grund hätte; ſo würde er von dieſer Urſache herzukommen ſcheinen.

§. 116. Wie eine ſehr groſse Hitze von der Bewegung der Luft herrühren kann.

Was die ſehr groſse und heftige Hitze anbelangt, die gemeiniglich dem Blitze vorher geht; ſo kann man nicht annehmen, daſs ſie von den in die Höhe getriebenen ſchwefligten durch die Luft verbreiteten Ausdünſtungen herrühre. Denn eine ſolche ſchwefligte Materie kann nicht anders warm werden, und nicht anders Wärme erregen, als wenn ſie vorher angezündet worden iſt. Alſo glaube ich, muſs man behaupten, daſs die erwähnte Hitze von einer zitternden Bewegung der Luft, die nicht ſelten ungleich iſt, herkomme. Denn eine auf dieſe Weiſe in Bewegung geſetzte Luft wird ſehr warm, wie dieſes der berühmte Carteſius bemerkte. Wenn jemand ſtark gegen die äuſſere Hand haucht, ſo wird man den Hauch ſehr kalt

kalt empfinden, da im Gegentheil, wenn man in die zuſammengezogene und hohlgemachte Hand bläſt, ſie ſehr warm werden wird. Der Grund davon ſcheint 192
zu ſeyn, daſs, indem die in der hohlen Hand hier und dort angeſtoſſenen Lufttheilchen in eine zitternde Bewegung gebracht werden, alsdenn der Fall eintritt, daſs die Sauerſtoffstheilchen aus denſelben, wenn ſie an einander ſtoſsen, gelinde heraus getrieben, und in die zur Wärme erforderliche Bewegung gebracht werden. Wenn aber nun der groſse Luftzug durch eine ſolche Bewegung erſchüttert wird, ſo wird er nicht nur warm, ſondern auch zu einer ſolchen Bewegung vorbereitet werden, die zur Entſtehung des Blitzes erfodert wird.

§. 117. Von der Gewalt des Blitzes.

In Rüchſicht der bewunderungswürdigen Gewalt wodurch der Blitz bisweilen alles was ihm begegnet zuſammen reiſst, und verbrennt; ſo ſetzt der berühmte Gaſſendus ſehr ſcharfſinnig voraus, daſs Kugeln (Glomeres) (von ihm ſo benannt) die aus ſalpeterartigen, vitrioliſchen und ſchweſligten Dünſten und einer Portion von Wolke die dieſelben einſchlöſse, entſtünden, bis auf die Erde herabführen; daſs dieſe, wenn ſie ſich entzündet hätten, in eine ſehr heftige Flamme ausbrächen und alles ihr nahe kommende verbrennte. Auſſerdem aber, daſs es keine ſalpeterartige, vitrioliſche Dünſte in der Luft giebt (wie ich oben zu zeigen mich bemühte) iſt es kaum glaublich, daſs eine kleine Portion Wolke, (wenn ſie auch auf dieſe Weiſe auf die Erde herabſiel) mit einer ſolchen Kraft die brenn-

bare

bare Materie einschliessen könne, als zu der Gewalt des Blitzes erfodert wird.

Deswegen thut man besser, wenn man annimmt, dass die ungeheure Kraft des Blitzes auf folgende Weise
193 entstehe. Wenn nemlich ein Thurm, oder irgend ein anderes Hinderniss dem Luftstrome gerade entgegen steht (denn man muss bemerken, dass beym Donner die von der herabhängenden Wolke gepresste Luft irgend wo hin ihre Richtung nimmt); so kann es der Fall seyn, dass durch das Entgegenstemmen der erwähnten Körper die Luft aufgehalten, und sehr verdichtet wird, wie dieses Fig. 19. Taf. I. gezeigt wird. Denn es sammeln sich nicht bloss die Luft- sondern auch die Schwefeltheilchen, die durch die grosse Sonnenhitze in der Luft in die Höhe geführt werden, bey dem aufhaltenden Gegenstande dicht an. Aus diesen beyden Theilen aber, wenn sie genau mit einander verbunden und durch eine heftige Lufterschütterung auf die oben angegebene Weise entzündet werden, entsteht das sehr heftige Feuer, das dem des Schiesspulvers gleich kömmt. Denn anderswo zeigte ich, dass die Gewalt des Schiesspulvers von den Sauerstoffstheilchen herrühre, die sehr gedrängt herausstürzen. Da nun die Lufttheilchen mit eben den Sauerstoffstheilchen angeschwängert sind; so muss die von ihnen entstehende Flamme, zumal wenn sie dichter zusammen gebracht entzündet werden, auf demselben Grunde so gewaltsam seyn als die vom Schiesspulver. Es ist daher nicht zu verwundern, wenn ein Blitz alles ihm entgegenstehende nieder und über einen Haufen wirft.

§. 118.

§. 118. Warum der Blitz den Degen in der Scheide ſchmelzt, und die Scheide nicht verletzt.

In dem Geſagten iſt auch der Grund zu ſuchen, warum der Blitz manchmal den Degen ſchmelzt, und die Scheide unverletzt bleibt. Wenn nemlich die beym Donner entſtandene Bewegung der Luft auch ſolide Körper erſchüttert; ſo kann es ſich bisweilen zutragen, daſs das Eiſen und andere ſolide Körper, auf die dieſe Bewegung vorzüglich gerichtet iſt, ſo ſehr bewegt wer- 194
den, daſs die Sauerſtoffstheilchen, woraus ſie beſtehen, (denn anderswo zeigte ich, daſs die ſpröden Körper z. B. Eiſen einen Ueberfluſs an Sauerſtoffstheilchen haben) ſtark erſchüttert und in eine feurige Bewegung verſetzt werden; wovon, wenn ſie ſo bewegt werden, die Zuſammenfügung der Körper, worin ſie ſich befindet, aufgelöſt wird. Je ſolider nun die Körper ſind, und je mehr ſie einen Ueberfluſs an Sauerſtoffstheilchen haben, deſto geſchwinder verbrennen ſie, wenn ſie vom Blitze getroffen werden. Denn in einem ſoliden Körper ſchlagen die erſchütterten Theilchen deſſelben mehr an einander, und verſetzen einander ſtärker in Bewegung. Daher kann das Eiſen vom Blitze geſchmolzen werden, und die Scheide wegen ihrer lockern Zuſammenfügung und des Mangels an Sauerſtoffstheilchen unverſehrt bleiben. So gereichen die eigenen Kräfte den Körpern bisweilen zum Untergange, und die ſtärkſten gehen durch Zwieſpalt und innere Bewegungen geſchwinder zu Grunde,

§. 119. Warum die vom Blitze getroffenen Thiere ſterben.

Vom Blitze iſt auſſerdem noch merkwürdig, daſs faſt alle von ihm getroffenen Thiere, ohne irgend eine

Spur eines bekommenen Schlags, sterben. Dieses scheint folgender Ursache zugeschrieben werden zu müssen. Die Sauerstoffstheilchen sind nicht nur durch die Atmosphäre verbreitet, sondern sie befinden sich auch in der Blutmasse. Durch die gewaltsame Erschütterung der Luft werden sie in eine gleichsam zitternde Bewegung gebracht. Die Folge davon ist, daſs sie bald geschwächt werden, und nicht tauglich mehr sind, die Gährung des Bluts zu unterhalten. Zu diesem füge ich noch hinzu, daſs auch die Lebensgeister durch den Blitz zerstreut werden, wie anderswo gezeigt wer-
195 den soll.

§. 120. Von den heftigen Winden, die die Blitze begleiten.

Was endlich die sehr heftigen und stürmischen Winde anbelangt, welche die Blitze zu begleiten pflegen; so scheinen diese nicht nur von der durch die herabsteigende Wolke gedrückten, und irgend wohin mit Gewalt gedrängten Luft, sondern auch noch daher zu entstehen, daſs der unermeſsliche Luftzug entweder wegen der elastischen Theilchen und denen des Sauerstoffs, die beym Donner aus den an einander geschlagenen Lufttheilchen herausgestoſsen werden, oder wegen der hier und dort durch die Luft entzündeten schwefligten Ausdünstungen, seiner Elasticität und Gegendrucks beraubt wird. Denn die Lufttheilchen werden entweder durch die Verbrennung oder auf irgend eine andere Weise des Sauerstoffs und der Elasticität beraubt, wie vorher gezeigt worden ist. Die Folge ist, daſs die Luft allenthalben her nach der Gegend hin, wo der Druck der Luft vermindert ist, mit einer reiſsenden Bewegung stürzt: diese aus entgegengesetz-

ten

ten Gegenden herbeyſtürzenden Luftſtröme erregen in ihrem Fortlaufen einen ſchnellen und ſtürmiſchen Wind. Sie ſelbſt begegnen ſich endlich einander und ſtoſsen gegen einander an. Da es nun wegen der allenthalben her dahin ſtürzenden Luft keinen Ausweg giebt; ſo werden ſie hier und dort hin zurückgeworfen und in eine kreisförmige Bewegung gezwungen; woher denn die gewaltigen und ſchnell entſtehenden Sturmwinde zu rühren ſcheinen.

Vierzehntes Kapitel.

Von der Erhitzung des ungelöſchten Kalks 196
ſo wie auch von der Verbindung der entgegengeſetzten Salze.

§. 121. Woher die Erhitzung des ungelöſchten Kalks entſteht, wenn er mit Waſſer beſprengt wird.

Weil ich den Sauerſtoff, in wie ferne von ihm das Feuer und die Wärme entſteht, unterſucht habe; ſo wird es meinem Vorhaben nicht zuwider ſeyn, auch vom ungelöſchten Kalke zu handeln, worin ſich die Sauerſtoffs- und Feuertheilchen, wenn er mit Waſſer beſprengt wird, mit einer ſehr heftigen Wärme zeigen. Von der Erhitzung des ungelöſchten Kalches behauptet der gelehrte Williſius in der Abhandlung über die Gährung, daſs die Sauerſtoffstheilchen wegen der lange anhaltenden Verbrennung des Kalksſteines an denſelben geheftet, und in ſeiner Zuſammenfügung, die nach dem Brennen deſſelben härter wäre, feſt gehalten würde. Dieſe würden eher noch durch das über den Kalk gegoſſene Waſſer, in ihren Aufent-

haltsörtern beunruhigt, brächen nach auſſen hinaus, und brächten durch ihre Bewegung die Wärme hervor. Mir kömmt es aber nicht wahrſcheinlich vor, daſs die Sauerſtoffstheilchen im ungelöſchten Kalke auf dieſe Weiſe ſich befinden ſollten. Denn ſeine Zuſammenfügung ſcheint viel zu locker zu ſeyn, als daſs er die äuſſerſt beweglichen Sauerſtoffstheilchen enthalten könnte. Wenn ſich aber nun die Sauerſtoffstheilchen im ungelöſchten Kalke befinden, woher kömmt es doch, daſs darüber gegoſſenes Waſſer ſie in eine zur Wärme erforderlichen Bewegung verſetzt? Denn die Natur der Waſſertheilchen bringt es mit ſich, daſs ſie die Bewegung des Sauerſtoffs aufhalten, und die Feuertheilchen auslöſchen, nicht aber daſs ſie dieſelben in Bewegung bringen können.

197 §. 122. Es ſcheint dieſes von mit einander aufbrauſenden entgegengeſetzten Salzen herzukommen.

Ich nehme deswegen an, daſs die Sauerſtoffs- und Feuertheilchen nicht ganz frey und allein, ſondern in der genauen Verbindung mit einem gewiſſen Salze in dem ungelöſchten Kalke ſich befinden; und daſs ſeine Wärme, wenn er mit Waſſer beſprengt wird, von den entgegengeſetzten Salzen, nemlich einer Säure und einem Alkali, die ſich in ihm befinden, und gegen einander ſtreben, herrühre.

§. 123. Es wird dargethan, daſs im ungelöſchten Kalke Alkali enthalten iſt.

Vor allen Dingen muſs man annehmen, daſs im ungelöſchten Kalke Alkali enthalten ſey. Weil, wenn man in eine ſäuerliche Flüſſigkeit z. B. in Waſſer, dem man

man Vitriolöl beygemiſcht hat, ungelöſchten Kalk wirft, ſo wird dieſes Waſſer bald ſeine Säure verliehren. Weil nemlich das Alkali des Kalks das ihm entgegengeſetzte Vitriolöl alsbald abſorbirt und vernichtet.

Wenn man auf den durch darauf gegoſſenes Waſſer gelöſchten Kalk, nachdem man ihn ein wenig getrocknet hat, Schwefelſäure gieſst, ſo wird eine ſehr beträchtliche Hitze von den in beyden gegen einander ſtrebenden Ingredienzien entſtehen. Zum ſprechendſten Beweiſe, daſs ſich im ungelöſchten Kalke irgend ein Alkali befindet. Denn in dieſem Falle entſteht die Hitze in dem ſchon gelöſchten Kalke nicht von der Feuchtigkeit der Schwefelſäure, ſondern von der Säure deſſelben, die mit dem fixen Alkali des Kalkes aufbrauſt.

Wenn man zu dem mit Waſſer gelöſchten Kalke gemeinen rohen Schwefel ſetzt, ſo wird er ſich wie in einer mit Alkali verſehenen Flüſſigkeit auflöſen. Wenn man aber zu der Auflöſung Schwefelſäure oder irgend eine andere ſaure Flüſſigkeit bringt; ſo wird alsdenn ſogleich der Schwefel mit einem ſtinkenden Geruche niedergeſchlagen. Woraus deutlich erhellet, daſs die geſchehene Auflöſung des Schwefels in dem Kalkwaſſer von deſſen Alkali herkomme. Denn ſonſt würden 198
die darüber gegoſſenen Säuren nicht, wie es geſchieht, den Schwefel aus dem Waſſer niederſchlagen.

Ich füge noch dieſs hinzu: wenn man in eine Auflöſung von ammoniakaliſchen Salze ungelöſchten Kalk wirft, ſo wird das fixe Alkali des Kalks alles

was von Säure im ammoniakalischen Salze vorhanden ist absorbiren, und das freygewordene flüchtige Ammoniak wird verfliegen; eben so als ob man dem ammoniakalischen Salze Weinstein beygemischt hätte. Alles dieses zeigt deutlich, dass der ungelöschte Kalk und das Kalkwasser mit einem fixen Alkali angeschwängert sind, welches auch der Augenschein selbst bestätigt. Denn die gemeine Beobachtung zeigt, dass Alkali oder wenigstens Salpeter, der zum Theile aus Alkali besteht, aus den mit Kalk frisch übertünchten Mauern heraus schwitzt und an denselben hängt.

§. 124. Der ungelöschte Kalk enthält eine Säure.

Dass sich ausserdem in dem Kalke eine Säure befinde, schliesse ich aus dem Folgenden. Wenn man zum Kalkwasser die Auflösung irgend eines fixen Alkali setzt; so wird bald ein Niederschlag in demselben entstehen, und das Wasser wird milchweiss werden; welches doch nicht geschehen würde, wenn das Wasser nicht irgend eine Säure enthielte. Wenn man ausserdem Wasser von ungelöschtem Kalke über irgend ein flüchtiges Salz giesst; so wird dasselbe fixirt und in einen unauflöslichen Kalk verwandelt, wie dieses der gelehrte Zwelfer bemerkt hat. Es ist schon bekannt genug, dass die flüchtigen Salze nur von einer Säure fixirt, oder nur auf diese Weise umgeändert werden können. Wenn man ausserdem noch zu abgesottener Milch reichlich Wasser von ungelöschten Kalke bringt; so wird dieselbe eben so koaguliren, als wenn man sie mit einer Säure vermischt hätte.

Hier-

Hieraus glaube ich, erhellet, daſs einander entgegenſtrebende Salze im Kalke verborgen liegen. Dieſes kann man auch aus der Zuſammenfügung des gelöſchten Kalks ſelbſt ſchlieſsen. Wenn nemlich die entgegengeſetzten Salze während des Zuſammentretens irgend eine dritte Materie ergreifen, ſo entſteht aus ihrer genauen Verbindung irgend ein Neutralſalz das wie der Todtenkopf ganz unſchmackhaft, und im Waſſer unauflöſslich iſt. Dergleichen ſind faſt alle Magiſterien z. B. Hirſchhorn, Corallen und andere dergleichen Dinge. Der gelöſchte Kalk ſcheint auch nichts anders zu ſeyn, als ein gewiſſes Magiſterium, das aus der Verbindung der entgegengeſetzten Salze und der ſteinigten Erde beſteht.

§. 125. Warum man kein Alkali aus dem ungelöſchten Kalke auslaugen kann.

Wenn man einer Alaunauflöſung Weinſtein zuſetzt, ſo entſteht ein dritter Körper von einem ſüſſen und adſtringirenden Geſchmacke, der mit dem des Kalks eine groſse Aehnlichkeit hat; ſo daſs man ſich alſo nicht wundern darf, wenn man aus dem ungelöſchten Kalke durch darüber gegoſſenes Waſſer ganz reines Alkali nicht auslaugen kann, weil ſeine entgegengeſetzten Salze, ſo bald als das Waſſer darüber gegoſſen wird, gegen einander in Thätigkeit ſind, und in ein Neutralſalz übergehn. Wenn aber die Säure des Kalks mit ſeinem fixen Alkali nicht ſo genau verbunden iſt, wie unten ſoll gezeigt werden; ſo iſt die Folge, daſs dieſes fixe Alkali nach einiger Zeit von der Säure frey wird, und alsdenn pflegt es aus der Zu- 200

sammenfügung des Kalks heraus zu gehen, und an den übertünchten Wänden zu hängen.

§. 126. Warum der ungelöschte Kalk, wenn er mit einer schwefligten Flüssigkeit besprengt wird, sich nicht erhitzt.

Zur Bestätigung des Vorhergesagten bemerke ich hier noch dieses, daſs der ungelöschte Kalk, wenn man ihn mit höchst rektificirtem Weingeiste, oder mit Terpentinspiritus oder andern Flüssigkeiten dieser Art besprengt, nicht warm wird. Hievon scheint der Grund zu seyn, daſs der Weingeist und dergleichen Flüssigkeiten, weil sie mit flüchtigem Schwefel stark angefüllt sind, zur Auflösung der fixen Alkalien ganz ungeschickt sind; so daſs also das Alkali des ungelöschten Kalks von ihnen nicht aufgelöst wird, welches doch bey der Entstehung der Wärme durchaus nothwendig ist, wie dieses hernach soll gezeigt werden. Hieraus folgt also, daſs die Hitze des ungelöschten Kalks nicht von in ihm ganz frey sich befindenden Feuertheilchen, auch nicht von der ihnen entgegenstehenden Feuchtigkeit, wenn sie zur Bewegung und Kraftäusserung gebracht werden, wie man gewöhnlich glaubt, entstehe, sondern sie rührt von der Auflösung seiner Alkalien und deren Aufbrausen her; weil nemlich der ungelöschte Kalk nicht mit allen Flüssigkeiten ohne Unterschied, sondern sich nur mit denen erhitzt, die zur schnellen Auflösung seiner Salze geschickt sind. Ja sogar Flüssigkeiten, die viel flüchtigen Schwefel enthalten, und sehr geschickt sind, die feurigen Theilchen in Bewegung zu setzen, und Wärme hervorzubringen, erregen doch in demselben, wenn sie auf den ungelöschten Kalk gegossen werden, keine Hitze.

Da

Da im Gegentheile doch derſelbe mit wäſſerigten Feuch- 201
tigkeiten beſprengte Kalk (wovon das Feuer und die Wärme vorzüglich getilgt wird) ſehr heftig ſich erhitzt. Dieſes kann aus keinem andern Grunde geſchehen, als weil dieſe Flüſſigkeiten, nicht aber jene, zur Auflöſung ſeiner Salze geſchickt ſind.

§. 127. Woher die Salze des Kalks entſtehen.

Es iſt nun noch zu unterſuchen übrig, woher dieſe verſchiedenen Salze des Kalks entſtehen. Was alſo vor allen Dingen den Urſprung des fixen Alkali betrifft, ſo entſteht dieſes in der Erde. Denn ſo wie der Saame der fixen Alkalien im Schooſse der Erde verborgen liegt, wie dieſes anderswo gezeigt worden iſt; eben ſo kann man denſelben auch in den Schaalen der Schaalthiere in der Kreide, und in den Steinen finden. Der Beweiſs dafür iſt, daſs die meiſten von ihnen, wenn man ſie mit einer Säure übergieſst, aufbrauſen.

Was den Urſprung der Säure des ungelöſchten Kalks betrifft; ſo muſs man annehmen, daſs ſie durch die Wirkſamkeit der Sauerſtoffs- und Feuertheilchen während der langen Brennung des Kalkſteins bereitet worden ſey. So wie nemlich die gemeine Schwefelſäure aus den fixern Theilchen des Schwefels; desgleichen die Vitriol- und Salpeterſäure aus einem ſchwefelhaltigen oder erdigen Metalle durch die Wirkſamkeit des Sauerſtoffs hervorgebracht werden, wie ich vorher zu zeigen mich bemühte; eben ſo iſt es wahrſcheinlich, daſs die Sauerſtoffstheilchen des Feuers während des langen Brennens des Kalksteins mit den fixern Theilchen des ſeinigten Schwefels (denn der

Kalkftein enthält, wie die Kiefelfteine, fehr vielen Schwefel) zufammentreten, diefelben reiben, zufpitzen, und endlich in eine Säure auf die oben angegebene Weife verwandeln.

202 §. 128. Warum die einander entgegengefetzten Salze des Kalks nur aufbraufen, wenn fie mit Waffer befprengt werden.

Zunächft werde ich nun unterfuchen, woher es komme, dafs die einander entgegenftrebenden Salze nemlich die Säure und das Alkali, fich im ungelöfchten Kalke zufammen befinden, und doch nicht eher gegen einander wirken, bis der Kalk mit Waffer begoffen wird. Hierüber ift das wahrfcheinlichfte, dafs die Säure des ungelöfchten Kalks wegen feiner anhaltenden Verbrennung fo fcharf und feuerartig werde; dafs fie ganz untauglich ift, mit den fixen Alkalien zufammenzutreten, bevor ihre mehr als feuerartige Kraft durch die Beymifchung des Waffers verdünnt, und etwas gemäfsigt wird. Weil unfere falzigten Auflöfungsmittel bisweilen fo freffend find, dafs fie die Metalle, die der Natur des fixen Alkali am nächften kommen, nicht eher auflöfen, oder auch nur angreifen, bis ihre allzu fcharfe Kraft durch die Beymifchung des Waffers vermirdert wird.

So wie die Säure, eben fo ift auch das fixe Alkali des ungelöfchten Kalks, wegen der während des langen Brennens an ihn fich gehefteten Sauerftoffstheilchen, fehr freffend und feurig geworden. Denn man mufs bemerken, dafs, obgleich die Sauerftoffs und Feuertheilchen falzartiger Natur find; fie doch weder

einer Säure noch einem Alkali entgegen ſind, ſondern wenn ſie ſich im Gegentheile mit irgend einem verbinden, ſo vermehren ſie deſſen Kräfte, und machen ſie feuriger. Wenn aber nun die Sauerſtofftheilchen in der Säure und dem fixen Alkali des Kalks zu häufig vorhanden ſind; ſo kann es geſchehen, daſs jene einander entgegenſtrebenden Salze durch die Vermittelung des Sauerſtoffs, der beyden zukömmt, von einander gehalten und gleichſam ausgeſöhnt werden; ſo daſs ſie nicht einander wechſelſeitig angreifen, und gegen einander wirken können. Indem aber dieſe Salze 203
durch Waſſer verdünnt werden; ſo geben ſie die feurigen Theilchen zum Theile ab, und bleiben nicht ſo ſcharf. Wie dieſes auch ganz deutlich wird, wenn man die fixen Alkalien in heftiges Feuer bringt und ſie hernach im Waſſer auflöſt. Denn ſo verliehren die Salze, die durch das Feuer äuſſerſt ſcharf und ätzend geworden waren, ihre Schärfe wieder, und kehren in den vorigen Zuſtand zurück. Darin liegt der Grund, daſs die einander entgegengeſetzten Salze des Kalks, nachdem ſie im Waſſer aufgelöſt worden ſind, alsdenn gegen einander zu wirken und mit einander aufzubrauſen geſchickt werden.

Und hierin iſt der Grund zu ſuchen, warum der ungelöſchte Kalk, wenn er mit Weingeiſte und andern ſchwefligten Flüſſigkeiten dieſer Art beſprengt wird, ſich nicht erhitzt, wie dieſes vorher erwähnt worden iſt. Da nemlich dieſe Flüſſigkeiten zur Auflöſung des fixen Alkali im Kalke untauglich ſind, ſo können dieſe ſeine allzu ſcharfe und feurige Natur nicht mäſsigen, welches doch erfodert wird, wenn er ſich erhitzen ſoll.

End-

Endlich füge ich noch das hinzu, daſs die Säure des Kalks wegen der ſich in ihm dicht befindlichen ſehr trocknen und ſoliden Sauerſtoffstheilchen eine trockne Beſchaffenheit einigermaſsen anzunehmen ſcheint. Daher rührt es, daſs dieſe Säure im heftigſten Feuer ſo lange dauern kann. Die ſehr ſoliden Sauerſtoffstheilchen, die in der Säure ſehr dicht eingewickelt ſind, machen dieſelbe einigermaſsen ſtarr, ſo daſs ihre Theilchen durch keine Gewalt des Feuers in die Höhe
204 getrieben werden können. Daher geſchieht es, daſs dieſe Säure des Kalks, die von trockner Beſchaffenheit iſt, nicht eher mit deſſen fixem Alkali zuſammentritt, bis daſs daſſelbe durch darübergegoſſenes Waſſer aufgelöſt worden iſt.

§. 129. Warum das Waſſer des ungelöſchten Kalks die entgegengeſetzten Salze nicht zerſtöhrt.

Eine andere Schwierigkeit ſtellt ſich hier noch entgegen; Wie denn die entgegengeſetzten Salze im Kalke und ſein Löſchwaſſer ſich neben einander befinden können; wie es komme, daſs dieſe entgegengeſetzten Salze, nachdem ſie gegen einander gewirkt haben, in dem erwähnten Waſſer, bey faſt unverſehrten Kräften, ſich ruhig verhalten? Denn keins von ihnen iſt gänzlich vernichtet: ſondern ein jedes vollbringt die ſeiner Natur zukommenden Wirkungen, wie oben gezeigt worden iſt. Da doch ſonſten die entgegengeſetzten Salze, wenn man ſie mit einander vermiſcht, entweder wenn ſie ihre beyderſeitigen gleichen Kräfte im Kampfe angeſtrengt haben, erliegen; oder wenn eins von ihnen das Uebergewicht bekömmt, und das andere gänzlich unterliegt.

Hier-

Hierüber iſt das Wahrſcheinlichſte, daſs, wenn gleich im Kalke und im Waſſer, worin derſelbe gelöſcht wird, die Säure und das fixe Alkali verbunden ſind, dieſelben in ein Neutralſalz übergehen. Denn dieſe Säure und dieſes fixe Alkali können ſich nicht einander unterjochen, und ihre Kräfte gegen einander abſtumpfen. Damit man dieſes aber deutlicher einſehe, ſo glaube ich, daſs es meinem Endzwecke gemäſs ſeyn werde einiges von der Verbindung der entgegengeſetzten Salze unter ſich und mit andern Körpern vorauszuſchicken.

§. 130. Von der Verbindung der entgegengeſetzten Salze und ihrer Niederſchlagung. 205

Vor allen Dingen muſs man bemerken: daſs, wenn gleich die mit den Alkalien zuſammengetretenen Säuren in irgend ein Neutralſalz übergehen, dieſelben doch nicht, wie man gewöhnlich glaubt, einander gänzlich vernichten. Wenn man z. B. Salzſäure mit einem flüchtigen Salze (wobey der nemliche Grund wie beym fixen Alkali gilt) gerinnen läſst; ſo ſcheinen freylich dieſe vermiſchten Salze vernichtet zu werden. Doch iſt es möglich, daſs ſie bey völlig unverſehrten Kräften von einander getrennt ſind. Wie dieſes der Fall iſt, wenn man ein ammoniakaliſches Salz (oder irgend ein flüchtiges Salz mit einer Säure verbunden) mit Weinſteine deſtillirt. Alle Säure im ammoniakaliſchen Salze wird mit dem Weinſteine zuſammentreten; das flüchtige Alkali, woraus dieſes Salz zum Theil beſteht wird jetzt wieder ſo wie vorher nach ſeiner Natur ſich verflüchtigen. Der Grund hievon iſt, daſs die Salzſäure eine genauere Verbindung mit irgend

einem

einem fixen Alkali, als mit dem flüchtigen eingeht; so dafs sie das flüchtige Alkali sogleich verläfst, um sich mit einem fixen genauer zu verbinden. Wenn aber Vitriolöl mit dem Weinsteine verbunden gewesen ist; so wird man diese schwerlich von einander trennen können. Das rührt aber nicht daher, dafs sie sich wechselseitig vernichtet haben, sondern weil es keinen unter den natürlichen Körpern giebt, mit dem sich eins von beyden genauer als unter sich verbinden könnte.

206 So wie nun die Säuren das flüchtige Alkali verlassen, um sich mit dem fixen als einer schicklichen Braut genauer zu verbinden; eben so zweifle ich nicht, dafs die fixen Alkalien eine Säure vor der andern auswählen, um mit derselben in eine genauere Verbindung zu treten.

Dieses will ich durch ein Beyspiel erläutern. Wenn man auf Salpeter, welcher aus einem alkalischen Salze und einer flüchtigen Säure besteht, (wie oben ist gezeigt worden) Vitriolöl giefst; so wird das fixe Alkali des Salpeters gleich von seiner eigenen Säure weichen und sich mit der Vitriolsäure, zu dem es eine gröfsere Wahlverwandtschaft hat, verbinden; so dafs man mit Recht sagt, die Salpetersäure werde wegen der Beymischung der Vitriolsäure aus der Verbindung mit seinem Alkali niedergeschlagen.

§. 131. Die Salpetersäure ist eine flüchtige Säure.

Dafs sich die Sache so verhalte, sieht man daraus, weil, wenn man Salpeter mit Vitriolöl destillirt, die

Sal-

Salpeterſäure bey einer gelinden Wärme in die Vorlage übergeht; da doch ſonſten dieſe Säure nur durch das heftigſte Feuer in die Höhe getrieben wird. Wenn die flüchtige Salpeterſäure von der fixen Vitriolſäure aus der Verbindung mit dem Alkali herausgetrieben iſt, ſo folgt, daſs die von dem Alkali freye Salpeterſäure, bey einer nicht gröſsern Wärme, als zur Rectification der Salpeterſäure erſodert wird, in die Höhe ſteigen muſs; da ſonſt dieſe Säure, die nur ſchwer von ſeinem fixen Alkali getrennt werden kann, und doch die heftigſte Hitze zu ihrer Deſtillation erſodert.

Hieher gehört auch, daſs die in der Retorte nach dieſer Deſtillation zurückgebliebene Maſſe dem vitriolisirten Weinſteine ſehr ähnlich iſt, und mit Recht für ihn ſubſtituirt wird; weil das Alkali, woraus zum Theile der Salpeter beſteht, ſich vom Weinſteine kaum unterſcheidet. Aus der Verbindung dieſes Salzes und des Vitriolöls entſteht ein gewiſſes Sauerſalz, das vom ſchwefelſauren Weinſteine nicht viel verſchieden iſt. 207

§. 132. Die Säuren gehen mit den Metallen eine Verbindung ein.

Die Salze gehen nicht nur unter einander ſondern auch mit andern Körpern eine Verbindung ein, und verlaſſen dieſelben, um ſich mit einem Salze zu verbinden, mit dem ſie in gröſserer Wahlverwandſchaft ſtehen. Z. B. jede Säure greift die Metalle an, und geht mit derſelben in einen Vitriol über (verkalkt dieſelben). Wenn man aber über dieſe im Waſſer aufgelöſte Vitriole (verkalkte Metalle) Weinſtein (Gewächsalkali) gieſst; ſo wird ſich die Säure der Vitriole

(der

(der Metallkalke) ſogleich mit dem Weinſteine (Gewächsalkali) verbinden, und das Metall aus ſeiner Verbindung mit der Säure frey machen, ſo daſs es ſich praecipitirt.

§. 133. Das Alkali pflegt mit dem Schwefel ſich zu verbinden.

So wie die Säure mit den Metallen zuſammentritt, eben ſo tritt das Alkali mit dem Schwefel zuſammen. Wenn man die Verbindung des Alkali und Schwefels in Waſſer auflöſt, und in dieſe Auflöſung irgend eine Säure bringt; ſo wird ſich das fixe Alkali ſogleich mit der Säure verbinden, und der unterdeſſen aus der Verbindung des fixen Alkali ausgeſchiedene Schwefel wird ſich verflüchtigen, und ſich durch einen ſtinkenden Geruch verrathen. Wie dieſes auch der Fall iſt, wenn man Schwefel in Lauge auflöſt, und ihn durch Hinzuſetzung einer Säure niederſchlägt.

208 §. 134. Eben ſo auch mit den Metallen.

Der Schwefel verbindet ſich aber nicht nur mit dem Alkali, ſondern auch mit den ihm verwandten Metallen; doch ſo, daſs die Metalle wie das Alkali den Schwefel gleich verlaſſen, um ſich mit einer darüber gegoſſenen Säure genauer zu verbinden. Wenn man eine Säure z. B. Scheidewaſſer über ein reichlich ſchwefelhaltiges Metall z. B. Spiesglanz gieſst, und dieſes Gemiſche ins Feuer bringt; ſo wird ſich der Schwefel in groſser Menge ſublimiren; in wie fern nemlich die Säure dieſer Flüſſigkeit mit dem Metalle ſich verbindet, und den Schwefel aus ſeiner Verbindung ausſcheidet.

Endlich, ſo wie die Metalle ihren eigenen Schwefel verlaſſen um ſich mit einer Säure zu verbinden; eben ſo verläſst der Schwefel die Metalle, mit denen er verbunden iſt, um mit dem fixen Alkali in eine genauere Verbindung zu treten. Wenn man ein ſehr reichlich ſchwefelhaltiges Metall z. B. Spiesglanz in ſtarker Lauge kocht; ſo wird ſich der metalliſche Schwefel in ihr auflöſsen. Weil nemlich der Schwefel mit dem fixen Alkali der Lauge eher eine Verbindung eingehet als mit dem Metalle. Uebrigens kann man auch dieſen metalliſchen Schwefel aus ſeiner Verbindung mit dem fixen Alkali durch das Hinzuſetzen einer Säure niederſchlagen.

§. 135. Im Schwefel iſt keine Säure.

Das will ich hier noch bemerken, daſs, wenn gleich der Schwefel nach Art der Säure mit einem Al- 209
kali und Metalle verbunden, und aus ihnen niedergeſchlagen werden kann, man deswegen nicht glauben müſſe, daſs eine gewiſſe Säure (wie z. B. deſtillirte Schwefelſäure in der Schwefelmaſſe verborgen liege, und daſs vermittelſt derſelben das Alkali ſich mit dem Schwefel verbinde. Denn wenn man auf die im Waſſer aufgelöſste Verbindung des Alkali und Schwefels (wie dieſes bey der Schwefelleber geſchieht) Schwefelſäure gieſst; ſo wird der Schwefel ſogleich aus der Verbindung mit dem Alkali ausgeſchieden, und niedergeſchlagen.

Wenn aber die Verbindung des Schwefels mit dem Alkali daher rührte, daſs die im Schwefel vorhandene Säure mit dem fixen Alkali zuſammentrit; ſo würde

jene Säure oder die auf dieſe Verbindung gegoſſene Schwefelſäure, keins von dem andern trennen können. Ja wenn eine ſolche Säure ſich im Schwefel befände, ſo würde dieſe verhindern, daſs der Schwefel mit dem fixen Alkali zuſammentrete, in wie fern nemlich alle Säuren (vorzüglich die freſſenden, dergleichen die Schwefelſäure iſt) ſehr tauglich ſind den Schwefel vom Alkali zu trennen und niederzuſchlagen. Zu dieſem füge ich noch hinzu, daſs die Säuren nie ſich ohne Aufbrauſen und eine beträchtliche Erhitzung mit dem Alkali oder mit den Metallen verbinden. Dieſes iſt bey der Verbindung des Schwefels mit irgend einem von beyden nicht der Fall. So, daſs wirklich die Verbindung des Schwefels mit dem Alkali nicht ſo wohl von einem Gegeneinanderſtreben, als vielmehr von ihrer wechſelſeitigen Verwandtſchaft zu entſtehen ſcheint, wie dieſes vorher weitläuftiger gezeigt worden iſt.

§. 136. Einander entgegengeſetzte Salze darf man in einem Medicamente nicht verordnen.

Es ſey erlaubt hier noch kürzlich zu bemerken, daſs verſchiedenartige Salze nur mit der gröſsten Behutſamkeit in einer und derſelben Zuſammenſetzung eines
210 Heilmittels verordnet werden dürfen, damit nicht eins die Wirkſamkeit des andern gänzlich aufhebe, und in etwas anders von dem vorigen ganz verſchiedenes verwandelt werde. Z. B. Wenn Obſtructionen oder verminderte Gährung des Bluts den Gebrauch des Stahls anzeigen; ſo ſcheint mirs unrathſam zu ſeyn, Sal Abſynthii, oder irgend ein Laugenſalz zu dem Vitriol, oder eröffnenden Eiſenmohr zuzuſetzen. Weil, wenn ſich dieſes Medicament im Magen auflöſt, die Säure, woraus

woraus der Eiſenvitriol beſteht, ſich alsdenn gleich mit dem Laugenſalze verbindet, und der metalliſche Antheil dieſes Vitriols, welcher von der Säure abgeſchieden iſt, ſich wie Colcothar oder adſtringirender Eiſenmohr, ſchlechterdings aber nicht wie eröffnender, niederſchlägt. Denn die Sache verhält ſich eben ſo, als wenn ich die Säure des erwähnten Vitriols durchs Feuer heraustreiben wollte; wornach das zurückgebliebene Eiſen nichts anders als Colcothar oder adſtringirender Eiſenmohr ſeyn würde. Auch das dem erwähnten Vitriol beygemiſchte Laugenſalz, bekömmt wegen der an daſſelbe getretenen Schwefelſäure eine ganz andere Natur und Beſchaffenheit.

§. 137. Die entgegengeſetzten Salze des ungelöſchten Kalks können keine genauere Vereinigung eingehen.

Damit ich aber nun das Vorhergeſagte auf das gegenwärtige Geſchäfte anwende; ſo ſcheinen im ungelöſchten Kalke und in deſſen Löſchwaſſer dergleichen entgegengeſetzte Salze zu ſeyn, die zu einer genauern Verbindung unter einander durchaus ungeſchickt ſind. Der Beweiſs dafür iſt, daſs ſich jedes von ihnen mit einem Salze, das ihm näher verwandt iſt, ſogleich verbinden will.

Denn man ſieht deutlich, daſs die Säure des 211
Kalks von dem fixen Alkali, mit dem es verbunden war, ſich losmacht, um ſich mit dem Weinſteine genauer zu verbinden. Wenn man den Weinſtein in das Waſſer, worin der ungelöſchte Kalk gelöſcht worden iſt, bringt; ſo entſteht ſogleich ein Niederſchlag, das Waſſer wird trübe und milchweiſs. Der Grund davon

iſt, daſs, wenn gleich die Säure des Kalks ein wenig von dem mit ihr verbundenen fixen Alkali unterjocht worden iſt, ihre Kräfte doch noch nicht gänzlich ſo bezwungen ſind, daſs dieſe Säure nicht könnte einen kleinen Theil des Kalkſteins auflöſen, und die flüchtigen Salze nach Art der Säuren fixiren. Wenn man aber zu dem erwähnten Waſſer Weinſtein miſcht; ſo wird ſich die Säure des Kalks mit ihm als einem ſchicklichern Verbindungsmittel ſehr genau verbinden; und ihre Kräfte werden von beyden Seiten ſo aufgehoben, daſs der Kalkſtein nicht mehr von der vernichteten Säure des Kalks aufgelöſet werden kann; ſondern er wird mit dieſen verbundenen Salzen niedergeſchlagen.

Auf eine gleiche Weiſe verläſst ſogleich das Alkali oder vielmehr das feuerflüchtige des Kalks ſeine Säure, mit der es verbunden war; um ſich mit der Schwefelſäure genauer zu verbinden, weil es zu dieſer eine nähere Wahlverwandtſchaft hat. Wenn man im Waſſer, worin man Kalk gelöſcht hat, Schwefel auflöſst, und zu dieſer Auflöſung Schwefelſäure ſetzt; ſo wird der Schwefel ſogleich mit einem ſtinkenden Geruche niedergeſchlagen werden. Obgleich das Alkali des Kalks mit der Säure deſſelben nicht ohne Aufbrauſen und eine beträchtliche Hitze ſchon vorher beym Lö-
212 ſchen des Kalks zuſammengetreten war; ſo verläſst es dennoch ſeine mit ihm verbundene Säure, um ſich mit der Schwefelſäure genauer zu verbinden, von welcher ſeine Kräfte ſo überwunden werden, daſs das mit der Schwefelſäure verbundene Alkali des Kalks nicht wie vorher den Schwefel auflöſen kann. Daſs ſich

ſich aber das Alkali mit der Säure im Waſſer des gelöſchten Kalks verbunden habe; ſieht man aus der durch das Zuſammentreten der entgegengeſetzten Salze entſtandenen Hitze. Dieſes wird aus dem was unten darüber geſagt werden ſoll, noch deutlicher werden. Da nun die entgegengeſetzten Salze im gelöſchten Kalkwaſſer die genaueſte Verbindung nicht eingehen, und ihre Kräfte nicht gegen einander aufheben können; ſo folgt, daſs jedes von ihnen die eigenthümlichen Wirkungen ſeiner Natur ausüben kann. Dieſes ſieht man deutlich bey einem ammoniakaliſchen Salze, wo eine Säure mit dem flüchtigen Alkali verbunden iſt; und doch iſt die Säure von dem mit ihm verbundenen flüchtigen Alkali, als einem nicht völlig gewachſenen Feinde, nicht ganz unterjocht. Weil ſie nach Art der Säuren das Eiſen auflöſen, und verkalken kann. Wenn aber ein fixes Alkali mit der Säure des Ammoniaks zuſammentritt; ſo werden alsdenn ihre Kräfte gänzlich bezwungen, ſo daſs ſie das Eiſen in der Folge nicht auflöſen kann. Auf eine gleiche Weiſe ſcheint ſich die Sache mit dem Waſſer des ungelöſchten Kalks zu verhalten; worin weniger entgegengeſetzte Salze ſich 213
nicht ſo ſehr entkräften, als daſs eins von ihnen, wie es ſeine Natur mit ſich bringt, nicht wirken könnte. Denn das fixe Alkali dieſes Waſſers kann den Schwefel auflöſen, und ſeine Säure kann das flüchtige Alkali fixiren, und entkräften, wie oben geſagt worden iſt.

Von dem Löſchwaſſer des ungelöſchten Kalks bemerke ich, daſs die in dieſes Waſſer hineingebrachte Vitriolſäure weder aufbrauſt, noch einen Niederſchlag erleidet, noch ſich erhitzt. Und doch iſt es gewiſs,

daſs die Vitriolſäure mit dem fixen Alkali des Kalks zuſammengetreten iſt. Denn wenn man einer Schwefelauflöſung im Löſchwaſſer des ungelöſchten Kalks, Schwefelſäure zuſetzt; ſo wird der Schwefel ſogleich niedergeſchlagen; welches nicht erfolgen würde, wenn die mit dem fixen Alkali des Kalks zuſammengetretene Vitriolſäure nicht den Schwefel ausſchiede.

§. 138. Durch was für einen Umſtand die entgegengeſetzten Salze ſich ohne irgend eine Erhitzung mit einander verbinden.

Damit man aber hievon den Grund einſehe; ſo merke man: daſs, wenn die Salze von den entgegengeſetzten einigermaſsen geſättigt, und abgeſtumpft ſind, und hernach mit einem ſtärker entgegenſtrebenden zuſammentreten; ſo entſteht dennoch kein Aufbrauſen oder eine Wärme wie ſonſt. Wenn man z. B. Vitriolöl mit irgend einem Metall nicht ohne ein merkliches Blaſenwerfen verbindet, (welches geſchieht, indem man das Eiſen im Vitriolöl auflöſst) und in
214 dieſe Auflöſung Weinſtein bringt; ſo wird, ob ſchon die Vitriolſäure mit dem Weinſteine zuſammentritt, und das von der Säure freygewordene Metall niedergeſchlagen wird; dennoch kein Blaſenwerfen und keine Hitze entſtehen; weil nemlich dieſe Vitriolſäure von dem mit ihm verbunden geweſenen Metalle, ſchon vorher etwas war geſättigt worden. Eben dieſes ereignet ſich auch, wenn man Weinſtein mit der Auflöſung eines ammoniakaliſchen Salzes vermiſcht; worauf der Weinſtein alle Säure des ammoniakaliſchen Salzes ohne Blaſenwerfen abſorbirt.

§. 139. Daſs ſich im Kalke entgegengeſetzte Salze befinden wird auf eine andere Weiſe dargethan.

Auf eine gleiche Weiſe tritt das Alkali des Löſchwaſſers des ungelöſchten Kalks mit darein gegoſſenen Vitriolöl ohne alles Aufbrauſen zuſammen; weil nemlich das Alkali des Kalks durch die eigene Säure ſchon vorher geſättigt war. Hieraus erhellet alſo deutlich, daſs das Löſchwaſſer des ungelöſchten Kalks mit den entgegengeſetzten und verbundenen Salzen angeſchwängert war, weil das Alkali dieſes Waſſers mit einer jeden Säure, desgleichen die Säure deſſelben mit dem flüchtigen Alkali, ohne alle Erhitzung und ohne Aufbrauſen zuſammentritt.

§. 140. Warum die Flüſſigkeiten durch die in ihnen geſchehene Niederſchlagung trübe werden.

Auſſerdem wird durchaus erfodert, wenn die Niederſchlagung in jeder Flüſſigkeit deutlich erſcheinen, und dieſelbe trübe werden ſoll, daſs das, was niedergeſchlagen wird, etwas Undurchſichtiges und nicht Durchſichtiges ſey, damit es, wenn es ſich nach dem Boden begiebt, die Zwiſchenräume der Flüſſigkeit ausfülle, und ſo verſtopfe, daſs die Lichtſtrahlen durch dieſelbe nicht durchgehn können; wie dieſes beym Niederſchlagen des Eiſens oder irgend eines Metalls der Fall iſt. Indem das von der Säure aufgelöſte Eiſen aus ihnen ausgeſchieden wird; ſo bleibt 215
daſſelbe nicht mehr durchſichtig, ſondern es kehrt in den vorigen Zuſtand eines ſoliden und undurchſichtigen Körpers zurück; ſo, daſs das Eiſen, indem es ſich nach dem Boden ſenkt, die Zwiſchenräume der Flüſſigkeit verſtopft und ſie trübe macht.

Wenn aber dasjenige was niedergeſchlagen wird, kein dunkler, ſondern ein durchſichtiger oder ein in der Flüſſigkeit aufgelöſter Körper iſt; ſo wird alsdenn die Flüſſigkeit, worin die Niederſchlagung geſchieht, nicht trübe werden. Wenn man daher einer Auflöſung des Salmiaks zerfloſſenes Weinſteinſalz beymiſcht, ſo wird das fixe Alkali des Weinſteins alle Säure des Salmiaks abſorbiren, und das flüchtige Ammoniak wird aus ſeiner Verbindung niedergeſchlagen, die Flüſſigkeit wird aber im mindeſten nicht getrübt; weil das flüchtige Alkali, wenn es ſich präcipitirt, in der Flüſſigkeit aufgelöſt bleibt, und ihre Zwiſchenräume nicht verſtopft. Wenn auf eine gleiche Weiſe eine Säure aus der Verbindung eines fixen Alkali wegen des Zuguſſes einer näher verwandten Säure niedergeſchlagen wird (wie dieſes der Fall iſt, wenn das Alkali, woraus der Salpeter zum Theile beſteht, die Salpeterſäure verläſst, und mit dem darauf gegoſſenen Vitriolöle zuſammentritt; oder auch wenn das Alkali des ungelöſchten Kalks die eigene Säure verläſst, und ſich mit dem Vitriolöle verbindet); ſo wird zwar die erſtere Säure aus der Verbindung des Alkali niedergeſchlagen, die Flüſſigkeit aber nicht getrübt. Weil dieſes Salz, was ſich nach unten ſenkt, nicht dunkel, ſondern in der Flüſſigkeit aufgelöſt bleibt; und folglich durchſichtig und unwahrnehmbar iſt.

216 §. 141. Warum der zur Lauge hinzugeſetzte ungelöſchte Kalk dieſelbe ſo ätzend macht.

Auch darf man das nicht übergehen, daſs der mit der Aſchenlauge vermiſchte ungelöſchte Kalk dieſelbe ſtärker und ſchärfer macht. Und doch ſcheint in dem Löſch-

Löſchwaſſer des ungelöſchten Kalks eine dem Gewächsalkali ganz entgegengeſetzte Säure vorhanden zu ſeyn, indem ein Niederſchlag entſteht, wenn man in dieſes Waſſer Alkali wirft, wie dieſes vorher erwähnt worden iſt.

Das Wahrſcheinlichſte hierüber iſt, daſs der wäſſerigte Theil der auf den ungelöſchten Kalk gegoſſenen Lauge, nicht ſchneller der ſehr hitzigen und trockenen Säure dieſes Kalks begegne, und ihn gleichſam durch Auflöſung geſchickt mache, mit dem Alkali aufzubrauſen (denn oben wurde gezeigt, daſs dieſe Säure des Kalks mit dem entgegengeſetzten Salze nicht aufbrauſe, auſſer wenn ſie durch Waſſer verdünnt worden iſt); ohne daſs das Alkali, womit dieſe Lauge verſehen iſt, mit der Säure dieſes Kalks ſogleich zuſammentrete, und ihre Kräfte ſo ſehr ſchwäche, daſs das Alkali, welches ebenfalls der Kalk beſitzt, nicht mehr von der überwundenen Säure des Kalks wie ſonſt verändert ſondern bey unverſehrten Kräften vom Waſſer der Lauge herausgezogen werde. Da alſo das Alkali des ungelöſchten Kalks ſo ſcharf und feurig iſt; ſo muſs nothwendig das Waſſer der Lauge, welches mit ihm angeſchwängert iſt, ſehr freſſend, ätzend und ſtärker als Feuer werden.

Funfzehntes Kapitel.

217 Von den warmen Bädern zu Bath und von dem Urſprunge der Quellen.

Bey der Aufzählung der warmen Bäder verdienen vorzüglich die zu Bath erwähnt zu werden, in deren bewunderungswürdigem Waſſer ein beſtändiges, gleichſam veſtaliſches und heiliges Feuer, das mit den von ihm am allerverſchiedenſten Dingen einen freundſchaftlichen Bund gemacht hat, ſich befindet.

Bevor ich auf die Art und Weiſe, wie die erwähnten warmen Bäder warm werden, komme, wird es nicht unſchicklich ſeyn, dasjenige zu unterſuchen, was in ihrem Waſſer enthalten iſt.

§. 142. Von demjenigen, was in den warmen Bädern zu Bath enthalten iſt.

Vor allen Dingen iſt es ganz ausgemacht, daſs die warmen Bäder zu Bath mit einem Salze von ſauerartiger Beſchaffenheit angeſchwängert ſind. Weil, wenn man irgend ein reines fixes oder flüchtiges Alkali, ihrem Waſſer beymiſcht, daſſelbe trübe und milchweiſs wird. Wenn man ferner ſiedende Milch in das Waſſer dieſer warmen Bäder gieſst; ſo gerinnt ſie eben ſo, als wenn man ihr eine Säure beygemiſcht hätte.

Doch iſt dieſe Säure der warmen Bäder nicht ganz rein; ſondern ſie iſt mit einem Alkali verbunden. Denn wenn man dieſes Waſſer bis zum Vertrocknen abdampft; ſo wird ein gewiſſes fixes Alkali auf dem Boden des Gefäſses zurück bleiben, welches mit einer dar-

darübergegoſſenen Säure aufbrauſt. Von gleicher Be- 218
ſchaffenheit iſt auch der Auswurf und der Sand der warmen Bäder, welche mit dem hervorſprudelnden Waſſern herausgeſtoſsen werden. Wenn man eine Säure darüber gieſst; ſo wird ein beträchtliches Blaſenwerfen entſtehen. Auch nimmt man auſſerdem in dieſen Wäſſern ein Salz oder vielmehr eine Kalkerde wahr, die ſich am Boden der Kanäle anhängt, wodurch erwähntes Waſſer geleitet wird.

§. 143. Dieſe warmen Bäder enthalten ein ſaures Salz.

Aus dem Bisherigen kann man ſchlieſsen, daſs die warmen Bäder zu Bath mit einem gewiſſen ſauren Salze angeſchwängert ſind. Und dieſes Salz ſcheint dem ſchwefelſauren Gewächsalkali, oder dem Alaune ſehr nahe zu kommen. Der Grund, warum aber dieſe Salze einander nicht aufreiben; ſondern warum jedes von ihnen mit einem ihm entgegengeſetzten Salze aufbrauſt, wird aus dem im obigen Kapitel Geſagten einigermaſsen einleuchtend ſeyn. Nemlich dieſe Salze ſind ſo unvollkommen, daſs ſie verbunden einander nicht aufreiben können. Von dieſen Salzen ſoll aber nachher weitläuftiger geredet werden.

Was den Salpeter und den Schwefel anbetrifft, wovon man bisher glaubt, daſs die warmen Bäder zu Bath angeſchwängert wären; ſo glaube ich, daſs ſich keins von ihnen in dem Waſſer der warmen Bäder aufgelöſt befinde.

§. 144. In den erwähnten warmen Bädern ſcheint kein Salpeter zu ſeyn.

Daſs ſich in dem erwähntem Waſſer kein Salpeter befindet, ergiebt ſich daraus: daſs, wenn man die nach der Abdampfung des Waſſers der Bäder zurückgebliebenen Salze auf eine glühende Kohle legt, ſie nicht wie Salpeter verbrennen. Ob ich gleich nicht läugnen will, daſs dieſe unvollkommenen Salze, die von alkaliſcher Beſchaffenheit ſind (womit der Auswurf und der Sand verſehen ſind) wenn man ſie eine Zeit lang der Luft ausſetzt, durch ihren Einfluſs in ei-
219 nen Salpeter vielleicht verwandelt werden können.

§. 145. Auch befindet ſich kein Schwefel in ihnen aufgelöſt.

Was den Schwefel anbetrifft, von dem man ſo ſehr poſaunt, daſs er faſt in allen warmen Bädern anzutreffen ſey; ſo glaube ich nicht, daſs er ſich in den gedachten Wäſſern aufgelöſt befinde. Weil, wenn man eine Alaun- oder Vitriolauflöſung oder irgend eine andere Säure, oder ein fixes Alkali, dem Waſſer dieſer warmen Bäder beymiſcht, der Schwefel ſich niemals zeigt, ſo daſs er etwa mit einem ſtinkenden Geruche oder einer andern Anzeige niedergeſchlagen würde; welches aber bey einer Schwefelauflöſung die man im Löſchwaſſer des ungelöſchten Kalks oder in einer Lauge veranſtaltet, allerdings der Fall iſt, indem der Schwefel aus denſelben durch den Zuſatz irgend einer ſauern Flüſſigkeit niedergeſchlagen wird.

Es iſt mir wohl bekannt, daſs das Waſſer dieſer warmen Bäder, wenn man Weinſtein oder ein reines flüchtiges Alkali hinein wirft, ſogleich weiſs wird, wie oben

oben geſagt worden iſt. Aber dieſe weiſse Farbe kömmt nicht vom Niederſchlage des Schwefels, ſondern von einer gewiſſen ſteinigten, oder alaunartigen Materie her. Wie dieſes auch der Fall beym Löſchwaſſer des ungelöſchten Kalks iſt, wenn man ihm irgend ein fixes Alkali zuſetzt; worin man doch keinen aufgelöſten Schwefel annehmen kann. Wenn der Schwefel des Löſchwaſſers des ungelöſchten Kalks ungekocht iſt; ſo wird dieſes Waſſer nicht wie vorher durch die Beymiſchung eines fixen Alkali oder einer Säure eine weiſse Farbe annehmen. Die fixen Alkalien werden zwar zur Auflöſung des Schwefels nicht aber zur Niederſchlagung deſſelben tauglich ſeyn. Wenn alſo das 220
Waſſer der warmen Bäder mit Schwefel verſehen wäre, ſo würde daſſelbe nicht, wie es doch geſchieht, von einem reinen Alkali, ſondern von einer Säure niedergeſchlagen werden; und der aus ihm niedergeſchlagene Schwefel müſste ſich mit einem ſtinkenden Geruche zeigen, welches doch nicht der Fall iſt.

§. 146. Er kann ſich auch nicht ungekocht in demſelben aufgelöſt befinden.

Zu dieſem füge ich hinzu, daſs eine Säure oder irgend ein alaunartiges Salz in den erwähnten warmen Bädern hervorſtechend zu ſeyn ſcheint; ſo daſs dieſe zur Auflöſung des Schwefels hiedurch ganz untauglich ſind. Ja wenn gemeiner Schwefel in den genannten Wäſſern ungekocht vorhanden wäre, ſo dürften dieſelben nicht gelblicht und ſchwefligt ausſehen. Schwefel kann man aus dem erwähnten Dekocte auf keine Weiſe niederſchlagen, wie ich oftmals verſucht habe. Und es wundert mich ſehr, daſs C. Williſius in ſeiner Abhandlung

lung von dem Warmwerden des Bluts behauptet, es
könnte der ungekochte Schwefel in dem Waſſer der
erwähnten Bäder, wie im Löſchwaſſer des ungelöſch-
ten Kalks aufgelöſt werden. Wenn aber der Schwe-
fel in dem erwähnten Waſſer aufgelöſt zu ſeyn ſcheint;
ſo glaube ich, iſt dieſes ein gelegentlicher Irrthum;
indem man die Abkochung in einem Gefäſse unternom-
men hat, worin man die Abkochungen zu unternehmen
pflegt, und worin vielleicht ehemals fixes Alkali einge-
kocht worden iſt; ſo daſs die Schwefelauflöſung durch
einen kleinen Theil des fixen Alkali bewirkt wird, wo-
mit dieſes Gefäſs angefüllt war.

Von den warmen Bädern zu Bath behauptet man
gewöhnlich, daſs hineingelaſſenes Silber eben ſo gelb
gefärbt werde, als wenn man es in eine Schwefelauf-
löſung brächte; und deswegen glaubt man gewöhnlich,
daſs dieſe warmen Bäder mit Schwefel angeſchwängert
wären; wovon man das Gegentheil durch die Erfah-
221 rung beweiſen kann. Denn das in die Bäder gelaſſene
Silber nimmt keine rothe oder eine gelbe, ſondern
vielmehr eine ſchwarze Farbe an. Dieſer Fehler aber
ſcheint daher zu entſtehen: Es iſt den Badewächtern be-
kannt, daſs die Silbermünzen im ſalzigt ſchweflichten
Miſte, dergleichen man in heimlichen Gemächern findet,
gefärbt und gleichſam vergoldet werden. Dieſe verkaufen
ſie hernach den Fremden mit einem mäſsigen Gewinne
für ſolche, die in dem Badewaſſer wären gefärbt worden.

Das muſs ich auch hier noch bemerken, daſs ein
gewiſſer erdharziger Auswurf, und kleine Stückchen
Schwefel, mit dem hervorquellenden warmen Bade-
waſſer

waſſer herausgeſtoſsen zu werden pflegen, die aber auf dem Waſſer der warmen Bäder ſchwimmen, oder auf dem Boden liegen, ſich aber niemals in dieſem Waſſer auflöſen.

§. 147. Auch ſind dieſe warmen Bäder mit keinem Salmiake angeſchwängert.

Auch ſind dieſe Bäder mit keinem Salmiake, wie es einigen geſchienen hat, angeſchwängert. Weil, wenn man der Auflöſung des Salmiaks Weinſtein hinzuſetzt, das flüchtige Alkali (woraus der Salmiak zum Theile beſteht) von der Verbindung mit der Säure, mit der er vorher verbunden war, frey wird, ſich ſogleich verflüchtigt; und durch einen durchdringend ſtechenden Geruch bemerkbar macht, was bey dieſem Waſſer keineswegs der Fall iſt.

§. 148. Ob in den warmen Bädern Vitriol ſey oder nicht.

Was endlich den Vitriol anbelangt; ſo ſcheint das gemeiniglich ſo genannte *Kreuzbad*; desgleichen auch das ſo genannte *ſiedende* durchaus keinen Vitriol zu enthalten. Denn wenn man geſtoſſene Galläpfel in das Waſſer dieſer Bäder bringt; ſo nimmt das Waſſer weder eine rothe, noch eine ſchwarze Farbe an; welches doch erfolgen müſste, wenn es Vitriol enthielte. Was das ſo genannte *königliche Bad* betrifft, ſo ſcheint dieſes etwas Vitriol zu enthalten; weil, wenn man geſtoſſene Galläpfel ins Waſſer bringt; daſſelbe ein wenig dunkelroth gefärbt wird.

§. 149. Ein mineraliſches Metall iſt in denſelben enthalten.

Zu bemerken iſt aber, daſs ein gewiſſes Mineral von metalliſcher Beſchaffenheit mit den hervorſprudelnden Wellen dieſer warmen Bäder aus der Erde heraus kömmt, welches man leicht in einen Vitriol verwandeln kann. Denn wenn man auf den Sand, (der mit dem Waſſer der warmen Bäder aus der Erde hervor kömmt, und auf dem Boden der Bäder gefunden wird) irgend eine ſaure Flüſſigkeit gieſst; ſo wird derſelbe nicht ohne beträchtliches Aufbrauſen von dem ſauren Auflöſungsmittel angefreſſen und zum Theile in einen Vitriol verwandelt; eben ſo wie dieſes bey der von einer ſauren Flüſſigkeit angefreſſenen Eiſenfeile der Fall iſt. Weil, wenn dieſer mit einer Säure angeſchwängerte Sand, der Bäder in eine Galläpfelauflöſung geworfen wird, die Flüſſigkeit ſogleich eine dunkelrothe Farbe annimmt. Da im Gegentheile, wenn die Galläpfelauflöſung über den friſch aus den Bädern herausgenommenen Sand der noch nicht von einer ſauren Flüſſigkeit angefreſſen iſt, gegoſſen wird; dieſelbe ſchlechterdings nicht dunkelroth wird. Zum deutlichſten Beweiſe, daſs der metalliſche Sand der Bäder nur durch das ſaure Auflöſungsmittel freſſend geworden iſt, und die Natur eines Vitriols angenom-
223 men hat. Man muſs noch merken, daſs dieſer Sand der warmen Bäder, wenn man ihn eine Zeit lang aufbewahrt und der Luft ausſetzt, von ſelbſt in einen Vitriol übergeht; weil, wenn man dieſen Sand in eine Galläpfelauflöſung wirft, das Waſſer ſogleich eine dunkelrothe Farbe annimmt. Wenn man ihn auf die Zunge bringt, ſo wird man den Vitriolgeſchmack deutlich empfinden. Denn der Sauerſtoff tritt mit dem metal-

liſchen

liſchen Mineral, oder mit dem ſalzigt ſchwefligten Kieſe (woraus der Vitriol bereitet zu werden pflegt) der dem erwähnten Sande beygemiſcht iſt, nach einiger Zeit zuſammen, und brauſt damit auf; und verwandelt endlich auf die anderswo angegebene Weiſe denſelben in einen Vitriol.

§. 250. Woher die Wärme der warmen Bäder kömmt. Sie ſcheint nicht von einem unterirdiſchen Feuer zu entſtehen.

Nun wollen wir noch unterſuchen wodurch nicht nur die warmen Bäder zu Bath, ſondern alle übrigen entſtehen. Was die Wärme dieſer Bäder betrifft, ſo kann ich denen nicht beyſtimmen, die behaupten, daſs ihre Hitze von einer hinzugekommenen Wärme, nemlich einem unterirdiſchen Feuer herrühre. Denn wenn ein ſolches Feuer in dem Innerſten der Erde brennte; ſo würde es ſich gewiſs durch ſeine Flamme, die irgendwo herausbräche, zeigen; indem zur Unterhaltung des Feuers ein anhaltender Zutritt der Luft erfodert wird. Wenn es aber unterirdiſche Feuer giebt, ſo frage ich, woher kömmt es denn, daſs ſie von dem Waſſer, das davon warm werden ſoll, nicht ausgelöſcht werden? Und woher ſoll denn die Materie zu einem ſo unermeſslichen und anhaltenden Feuer kommen?

§. 251. Sondern von einer Gährung, die an der obern Erde entſteht.

Da es nun nicht wahrſcheinlich iſt, daſs die war- 224
men Bäder von einem unterirdiſchen Feuer warm gemacht werden; ſo kann man vielmehr mit unſerm gelehrten Landsmanne Jordan behaupten, daſs das Warm-

werden von einer in dem Innern der Erde durch irgend etwas entstandenen Gährung herrühre. Damit man aber einsehe, auf welche Weise diese Gährung entsteht; so will ich Folgendes vorausschicken.

§. 252. Vom Ursprunge der Quellen.

Vor allen Dingen muſs man wohl annehmen, daſs wenigstens die meisten Quellen vom Regenwasser entstehen, weil es nicht glaublich ist, daſs sie alle vom Meere entspringen, wie man gewöhnlich glaubt. Denn wer kann das zusammenreimen, daſs die oben auf den höchsten Bergen hervorbrechenden Quellen aus dem tiefen Meere ihren Ursprung nehmen sollten. Man kann durchaus nicht annehmen, daſs das Seewasser durch eine Art von Filtration bis auf die hohen Berge steige. Jede Flüssigkeit, die aufwärts durchgeseiht werden soll, wird aus dem Seihewerkzeuge nicht herausfliesſen, wenn das andere Ende davon nicht unter der Flüssigkeit sich befindet, und folglich kann das Seewasser an Stellen, die höher als der Ocean liegen, durch eine Art von Durchseihung nicht hervorquellen.

§. 253. Sie scheinen auch nicht vom Meere herzurühren.

Was das Gewicht betrifft, worin das Seewasser, weil es mit Salz geschwängert ist, das Quellwasser übertrifft; so kann ich nichts Sicheres behaupten, ob es nämlich so groſs ist, als es nöthig ist, um das Quellwasser bis auf den Gipfel der Berge zu treiben, wie dieses der scharfsinnige D. Rich. Hoock bemerkte. Man kann kaum glauben, daſs alle Quellen von dieser Ursache herrühren sollten. Wenn einige derelben

ſelben aus dem Meere entſtünden; woher kömmt es denn, daſs die meiſten Quellen ſich nach der Beſchaffenheit der Luft richten, und bey ſehr heiſser, oder auch kalter, faſt ganz fehlen? Wollte jemand hier ſagen, daſs die 225
Waſſertheilchen wegen der ſtarken Hitze in Dünſte verwandelt würden, und in die Höhe ſtiegen, und daſs folglich die Quelle in der Dürre ausgetrocknet werden müſsten; ſo frage ich, warum vermindern ſich denn aber die Quellen, wenn die Erde von auſſen ſo ſehr mit Eiſe verſchloſſen iſt, daſs die Dünſte nicht heraus gehen können?

§. 254. Sondern vom Regenwaſſer.

Ich glaube alſo, daſs man behaupten müſſe, die meiſten Quellen entſtehen durch Regenwaſſer. Dieſes will ich aber nicht ſo verſtanden haben, als ob ich meynte, daſs das Regenwaſſer in unterirdiſchen Hölen gleichſam in ſchicklichen Ciſternen aufbewahrt würde, und von da in die Quellen flöſse. Es iſt gar nicht nöthig ſo etwas anzunehmen, da man die Sache anders auseinanderſetzen kann. Denn wenn ſich die äuſſere Erde wie ein Schwamm oder ein Seihewerkzeug verhält, ſo kann ſie ſo viel Regenwaſſer aufnehmen, daſs ſie die hervorſprudelnden Quellen lange Zeit erhalten kann. Denn man bemerkt, daſs die äuſſere Rinde der Erde immer einige Fuſs tief einen Ueberfluſs an irgend einer Feuchtigkeit hat; und daſs die Waſſertheilchen nur nach einer langen Zeit ausgetrocknet werden können.

§. 255. Wie eine Quelle künstlich gemacht werden kann.

226 Hieher gehört auch, wenn man zwey Gruben einige Fuss tief und in der gehörigen Länge so in die Erde macht, dass eine in die andere bey ihrem untersten Theile fällt; so werden endlich die Wassertropfen die hier und dort aus den Spalten der Gruben fliessen, und endlich in ihrem Boden zusammen kommen, eine künstliche Quelle, oder vielmehr ein Bächlein ausmachen. Und hierin liegt der Grund, warum das Quellwasser, je nachdem es feuchte oder trockene Witterung gewesen ist, in grösserer oder geringerer Menge hervorquillt; welches aber niemals der Fall seyn würde, wenn die Quellen vom Meere, nicht aber von der Luft entstünden.

Ferner glaube ich, muss man auch zugestehen, dass fast alle Berge auf der Erde aus einer salzigt schwefligten Materie bestehen, dergleichen die Schwefel- und Alaunkiese und dergleichen sind.

§. 256. Warum ein salzigt schwefligtes Mineral, wenn man es der Luft aussetzt, warm wird.

Endlich bemerke ich noch, dass diese salzigt schwefligte Erde, wenn sie durch das Regenwasser befeuchtet wird, aufbraust und warm wird. Wenn man die Kiese, oder die salzigt schwefligten Stücke, woraus die Vitriole und dergleichen Salze bereitet werden, der feuchten Luft, und dem Regenwasser aussetzt; so gerathen sie in kurzer Zeit in eine beträchtliche Gährung. Ja wenn ein frisch ausgegrabenes salzigt schwefligtes Mineral mit Regenwasser befeuchtet wird; so wird es kurz darauf warm werden.

Nun

Nun will ich alſo zunächſt unterſuchen, warum dergleichen ſalzigt ſchwefligte Mineralien, wenn ſie mit Regenwaſſer beſeuchtet werden, ſich erhitzen. Es iſt wahrſcheinlich, daſs die Wärme der warmen 227
Bäder von dieſer Urſache herrühre. Und hier kann man annehmen, daſs die Lufttheilchen, die faſt jedem Waſſer, beſonders aber dem Regenwaſſer beygemiſcht werden, zu der erwähnten Hitze nicht wenig beytragen.

§. 257. Die Luft hält ſich in den Zwiſchenräumen des Waſſers auf.

Daſs aber die Luft zwiſchen den Waſſertheilchen befindlich ſey, dieſes haben die *Boyliſchen Verſuche* auſſer Zweifel geſetzt. Weil, wenn man Quell- oder Regenwaſſer in ein Glas verſchlieſst, aus dem man die Luft herauszog, unzählige Bläschen aus demſelben hervorbrechen, die aus der Luft entſtanden ſind. So bald der Druck der Atmoſphäre faſt aufgehoben iſt; ſo dehnen ſich die durch die ganze Waſſermaſſe verbreiteten Lufttheilchen wegen der ihnen zukommenden Elaſticität ſogleich aus, ſo, daſs die Lufttheilchen, die vorher in den Zwiſchenräumen des Waſſers verborgen lagen, und faſt unſichtbar waren, nun in Bläschen auffchwellen, die wegen ihrer Leichtigkeit in die Höhe getrieben werden. Daſs ſich in den Zwiſchenräumchen des Waſſers wirklich Luft aufhalte, wird durch den folgenden Verſuch noch deutlicher dargethan. Man fülle irgend ein Gefäſs mit Waſſer, und tauche darin ein kleines Glas, dergeſtalt unter, daſs die Luft aus demſelben ganz entweiche, und das Waſſer ſtatt deſſen hineindringe. Hierauf kehre man dieſes mit Waſ-

ſer gefüllte Glas um, und ſtelle es auf den Boden des erwähnten Gefäſſes und laſſe es ſo ſtehen, wie man es Fig. 3. Taf. V. zu ſehen iſt. Nach dieſen Zurichtun-
228 gen bringe man das Gefäſs, worin das umgekehrte Glas ſteht, aufs Feuer, damit das in ihm enthaltene Waſſer ſiedend werde. Hierauf entferne man das Gefäſs wieder vom Feuer, und laſſe das Waſſer erkalten. Nun wird man finden, daſs der oberſte Theil des umgekehrten Glaſes mit Luft gefüllt iſt, die theils von den entſtandenen Dünſten des kochenden Waſſers, theils aber aus der Luftſubſtanz entſtanden iſt. Denn wenn die Luft, welche dem in dieſem Glaſe enthaltenen Waſſer beygemiſcht iſt, wegen der Wärme des Feuers verdünnt wird, und folglich einen gröſsern Raum als vorher einnimmt; ſo iſt die Folge, daſs ſie wegen des Drucks des ſie umgebenden Waſſers unter der Geſtalt von Blaſen in die Höhe des Glaſes ſteigen muſs. Daſs aber dieſe Luft zum Theil gemeine Luft ſey, ſchlieſse ich daraus, weil ein Theil von ihr ſich niemals zu einer Flüſſigkeit verdichtet. Daſs ſie auch eben ſo, wie die gemeine Luft mit Elaſticität verſehen iſt, habe ich an einem andern Orte durch Erfahrung beſtätigt.

§. 258. Die Fiſche ſchöpfen die Luft aus dem Waſſer.

Zu dieſem ſetze ich noch hinzu, daſs die in den Waſſertheilchen verbreitete Luft den Fiſchen zur Reſpiration diene, denn zu dieſem Zwecke ſcheinen ihnen die Kiefern, welche ſie beſitzen, gegeben zu ſeyn, damit die Luft nemlich, die zum thieriſchen Leben unentbehrlich iſt, vermittelſt derſelben von dem Waſſer abgeſondert, und der Blutmaſſe aufs feinſte beygemiſcht

miſcht werde. Darin liegt auch der Grund, daſs die 229 Fiſche das Waſſer, wie die Landthiere die gemeine Luft, immerfort einathmen, und ausſtoſsen, damit nemlich das luftige Lebensprincip vom Waſſer, wie ſonſt von der Luft abgeſondert, und in die Blutmaſſe übergeführt werde.

§. 259. Von der in der Schwimmblaſe der Fiſche enthaltenen Luft.

Hieher gehört auch, daſs die meiſten Fiſche eine mit Luft gefüllte Schwimmblaſe haben. Man kann im mindeſten nicht daran zweifeln, daſs die Fiſche dieſe Luft aus den Zwiſchenräumen des Waſſers herausziehen. Das will ich hier noch kurz berühren, wenn man einen Fiſch in das in einem ſchicklichen Gefäſse enthaltene Waſſer bringt, und innerhalb einem Glaſe verſchlieſst; aus dem man die Luft nimmt; ſo wird derſelbe nicht mehr wie vorher auf dem Bauche, ſondern auf dem Rücken ſchwimmen; und ſo zwar, daſs der Bauch zum Theil über der Oberfläche des Waſſers hervorragt. Der Grund hiervon ſcheint zu ſeyn, daſs die in der Schwimmblaſe eingeſchloſſene Luft, ſo bald als der Druck der äuſſern Luft hinweggenommen iſt, wegen der ihr zukommenden Elaſticität ſich ſogleich ausdehnt; ſo daſs die erwähnte Blaſe, ſo wie auch die ſie umſchlieſsende Bauchhöhle von der Luft aufgetrieben werden. Die Folge davon iſt, daſs dieſe aufgeſchwellten Theile durch den Druck des Waſſers aufwärts getrieben werden, während der Rücken des Fiſches ſich nach unten zu begiebt. Wenn man aber, nachdem der Fiſch aus Mangel an Luft geſtorben iſt, der äuſſern Luft den Zutritt wieder in das Glas verſtattet; ſo wird

der Fiſch ſogleich wieder zu Boden ſinken, und der
250 Bauch wird wieder zuſammen fallen. Ob aber die in der genannten Blaſe verborgene Luft in die Blutmaſſe gehe, und die Unterhaltung der Luft bey den Fiſchen vertrete; hierüber will ich nichts Gewiſſes beſtimmen, obgleich eine Anzeige dazu da iſt, weil nemlich die Fiſche in einem luftleeren Raume etwas länger als die übrigen Thiere leben können. Wenn es aber nicht dem zugeſchrieben werden muſs, daſs die Fiſche wegen der ſehr verminderten Gährung ihres Blutes nur wenig Luft verbrauchen; ſo daſs ſie nicht wie die übrigen Thiere einen beſtändigen Luftzutritt nöthig haben. Da nun die Luft dem Regenwaſſer ſo dicht ſich beymiſcht; ſo iſt es wahrſcheinlich, daſs das ſalzigt ſchwefligte vom Regenwaſſer befeuchtete Mineral deswegen ſich erhitze, weil die Lufttheilchen mit dem Regenguſſe dieſes Mineral durchdringen, und ſo brauſen ſie mit ſeinem ſalzigt ſchwefligten Antheile auf. Denn anderswo bemühte ich mich zu zeigen, daſs die Luft eine ſehr ſtark gährende Beſchaffenheit beſitze; ja daſs faſt jede Hitze von irgend einer Luft herrühre, die mit den ſalzigt ſchwefligten Theilchen aufbrauſt. Denn dieſes ſalzigt ſchwefligte Mineral verhält ſich eben ſo, wie die Blutmaſſe, deren Wärme daher entſteht, daſs die vermittelſt der Reſpiration in das Blut übergegangenen Lufttheilchen, mit ſeinen ſalzigt ſchwefligten Theilchen ſtark aufbrauſen, wie anderswo weitläuftiger gezeigt worden iſt.

§. 260. Die Wärme der warmen Bäder ſcheint von der Luft 231
abzuhängen.

Von den warmen Bädern glaube ich, muſs man behaupten, daſs die mit dem Regenwaſſer in die Oberfläche der Erde dringenden Lufttheilchen, die daſelbſt mit der ſalzigt ſchwefligten Materie zuſammenſtoſsen, die ſehr ſtarke Wärme und Hitze in derſelben erregen, und die warmen Waſſerquellen, die aus dem ſich auf dieſe Weiſe erhitzenden Mineral hervorflieſſen, ausmachen.

Ferner iſt es erlaubt zu muthmaſsen, daſs die Erde an einigen Orten durch dergleichen Zwiſchenräume ausgehöhlt ſey, die zur Fortpflanzung und gleichſam zur Aufnahme der Lufttheilchen bequem ſind. Da die zur ſalzigt ſchwefligten Materie fortgepflanzten und mit derſelben ſich erhitzenden Lufttheilchen von den daſelbſt ausflieſſenden Waſſerſtrömchen fortgeriſſen werden; ſo kann es geſchehen, daſs die nächſten Lufttheilchen wegen des Drucks der darauf liegenden Atmoſphäre fortgedrängt werden. Da dieſe auch bald abſorbirt werden, ſo folgen dieſen andere, und ſo treten die Lufttheilchen in einem beſtändig unterhaltenen Strome zu dem ſich erhitzenden Mineral.

Zur Beförderung des Eindringens der Lufttheilchen, und zur Wärme der warmen Bäder, tragen auch vielleicht die hohen Berge, die tiefen und abgeriſſenen Aushölungen etwas bey; womit die Stadt Bath 232
allenthalben umgeben iſt. Daher geſchieht es, daſs

die von dem Berge abprallenden und in diese Aushöhlungen hier und dort zurückgeworfene Luft an die Erde stark anstöſst, und in dieselbe hineingetrieben wird.

Zur Bestätigung des vorher Gesagten kömmt hinzu: daſs die warmen Bäder zu Bath ein gewisses salzigt schwefligtes Mineral enthalten, welches dem Kiesel, woraus der Vitriol bereitet wird, nahe kömmt. Der der Luft eine Zeit lang ausgesetzt gewesene Sand des Bades brauſst auf, und geht in einen Vitriol über. Der Grund aber, warum die erwähnten Salze der warmen Bäder die saure salzigte Beschaffenheit beybehalten, scheint der zu seyn, weil, indem das salzigt schwefligte Mineral auf die angegebene Weise sich erhitzt, die andern Salztheilchen einigermaſsen flüssig gemacht werden, wie anderswo angegeben worden ist. Die flüssig gewordenen Salze aber treten mit den übrigen alkalischen Salzen zusammen, aus deren beyderseitigen Verbindung ein gewisses saures Salz entsteht. Dieses Salz ist aber nur unreif, weil es noch nicht genug gegohren hat, und noch nicht zur vollkommenen Reife gelangt ist, indem es von dem aus dem sich erhitzenden Mineral hervorflieſsenden Wasser abgerissen wird.

233 Wenn jemand fragen sollte; wie es doch möglich sey, daſs dieses Mineral eine so lange Hitze unterhalten könne? so antworte ich, daſs die Erde an einigen Orten mit einem gewissen mineralischen Samen versehen sey; der wie der Samen der Vegetabilien wächst

und

und zur Reife gelangt. Daher geschieht es, dass das Aufgezehrte dieses Minerals immerfort ersetzt wird.

§. 261. Das Quellwasser scheint etwas warm zu seyn.

Endlich bemerke ich auch dieses hier noch, dass fast alle Quellen bey ihrem ersten Ursprunge etwas warm sind, und zwar kann man diese Wärme des kaum aus der Erde hervorbrechenden Quellwassers sehr deutlich bemerken, wenn man im Winter die Hände in dasselbe hineintaucht. Denn die mit dem Regen in die Erde dringenden Lufttheilchen erhitzen sich durch eine unbemerkbare Bewegung mit den salzigt schwefligten Theilchen aus denen fast jede Erde besteht. Hieraus entsteht eine gewisse Wärme, wovon das Entstehen der Vegetabilien abhängt, wie anderswo ist gezeigt worden. Und daher rührt es auch, dass die Quellwasser mit salzigt schwefligten Theilchen angeschwängert sind. Weil, wenn man Weinstein mit Quellwasser vermischt, in demselben ein Niederschlag zu entstehen pflegt, und dasselbe nach Art der erwähnten warmen Bäder eine gewisse weisse Farbe bekömmt. Zum sichersten Beweise, dass irgend ein Salz von saurer Beschaffenheit sich im Quellwasser befindet.

§. 262. Warum sich die Seife in demselben nicht auflöst.

Dieses ist auch die Ursache, warum man die Seife mit dem Quellwasser nicht vermischen kann; weil die Säure dieser Wasser mit dem fixen Alkali der Seife zusammentritt, und seine Kräfte so schwächt, dass der schwefligte und öligte vom fixen Alkali schon besiegte Theil der Seife in dem Quellwasser sich nicht auflösen kann.

234 kann, sondern nach der Natur des Oels obenauf schwimmt. Die Säure des Quellwassers scheint sich mit dem unreifen Alkali zu verbinden. Daher rührt es auch, daſs das diesem Wasser beygemischte Vitriolöl einigermaſsen eine Erhitzung hervorbringt.

Inhalt

Inhalt.

Erstes Buch.

Vom Salpeter und vom Sauerstoffe.

Erstes Kapitel.

Seite

Vom Salpeter. . . . 1

Zweites Kapitel.

Von dem luft- und feuerartigen Antheile der Salpetersäure. . . . 9

Drittes Kapitel.

Von der Natur des Sauerstoffs oder der Feuerluft. . . 21

Vier-

Seite.

Viertes Kapitel.

Vom Urſprunge der flüſſigen Säuren; desgleichen vom erdigten Antheile der Salpeterſäure. . 31

Fünftes Kapitel.

Vom Sauerſtoffe, in wie fern Gährungen durch ihn bewirkt werden, die entweder auf die Entſtehung oder auf den Untergang der Körper Einfluſs haben. 46

Sechstes Kapitel.

Vom Sauerſtoffe, in wie fern er die Körper ſpröde und elaſtiſch macht; und von der Urſache der Elaſticität. 65

Siebentes Kapitel.

Die Elaſticität der Luft rührt vom Sauerſtoffe her. Desgleichen von der Art und Weiſe, wie die atmoſphäriſche Luft von neuem mit dem Sauerſtoffe angeſchwängert wird. Im Vorbeygehen auch von den Beſtandtheilen des Feuers und der Kälte. 94

Achtes Kapitel.

Vom Sauerſtoffe, in wie fern er von den Thieren eingeathmet wird. . . 130

Neuntes Kapitel.

Ob die atmoſphäriſche Luft von neuem hervorgebracht werden könne . . . 154

Zehn-

Inhalt.

Seite.

Zehntes Kapitel.

Ueber die Fortpflanzung des Feuers und über die Ursache, warum das Feuer spitzig in die Höhe steigt, 164

Eilftes Kapitel.

Von der Wasserhose oder vom Aufsteigen des Seewassers in die Luft. - - 173

Zwölftes Kapitel.

Von dem Lichte und den Farben. - - 186

Dreyzehntes Kapitel.

Vom Blitze. - - - - 203

Vierzehntes Kapitel.

Von der Erhitzung des ungelöschten Kalks so wie auch von der Verbinduug der entgegengesetzten Salze. 211

Funfzehntes Kapitel.

Von den warmen Bädern zu Bath und von dem Ursprunge der Quellen. - - 234

Johann Mayow's sämmtliche chemisch-physiologische Schriften.

Zweyter Band,

Physiologische Aufsätze.

Zweytes Buch.

Von dem Athemholen. 235

Die Lungen ſind an einem ſo gut verwahrten und verborgenen Orte angebracht, daſs es ſcheint: die Natur habe vorzüglich dieſen Theil unſern Augen, unſerer Kenntniſs und ſo gar einer Unterſuchung zugleich entrücken wollen. Denn es bleibt uns nichts als der bloſse Wunſch übrig, ein Fenſter an der Bruſt zu haben, um jene Geheimniſſe der Natur aus der Dunkelheit in ein helles Licht zu ziehen. Unter allen Theilen des ganzen Körpers laſſen einzig und allein die Lungen, gleichſam als ob ſie unſern Anblick ſcheuten, beym erſten Eindringen des Lichts, und der Erblickung in ihrer Bewegung nach, und fallen zuſammen. Daher denn auch die groſse Unwiſſenheit in dem Geſchäfte des Athemholens und eine gewiſſe heilige Bewunderung. Jedoch ſey es mir vergönnt mich dieſem geheimen Innern zu nahen, und von dieſem ſo dunkeln Gegenſtande wenigſtens zu muthmaſsen.

§. 263. Die Luft ſtürzt ſich nicht in die Lungen, um keinen luftleeren Raum zu laſſen; auch nicht, weil ſie von der ſich erweiternden Bruſt fortgeſtoſsen wird.

Da ich von dem Athemholen reden will, ſo will ich nach Anleitung der Natur mit dem *Einathmen* anfangen.

Es iſt jedermann bekannt, daſs die Luft beym Einathmen in die erweiterte Bruſt dringt, und die Lungen aufbläſt. Warum aber die Luft mit einer ſo groſſen Heftigkeit hineinſtürzt, darüber ſind die Schriftſteller unter einander nicht ſo einig. Einige ſchreiben es einem luftleeren Raume, und ich weiſs nicht, was
236 für einer eingebildeten anziehenden Kraft zu. Andere glauben wieder, daſs die Luft, welche die Bruſt umgiebt, während ihrer Erweiterung fortgeſtoſsen werde, und die ihr zunächſt liegende forttreibe; daſs dieſe wieder andere fortſtoſse, und daſs dieſes Fortſtoſsen ſo fortdaure, bis die dem Munde zunächſt liegende in die Lungen hineingetrieben werde.

Dieſe Meynung ſetzt aber voraus, daſs alles voll ſey, und der unermeſsliche Raum auch nicht das Mindeſte von Luft mehr faſſen könne. Es iſt aber kein Grund da, warum man zu dieſer Erfüllung ſeine Zuflucht nehmen ſoll; da die Sache anders erklärt werden kann und muſs. Es iſt auch glaublich, daſs ein ſolches Fortſtoſsen bey der Luft, als einem flüſſigen und leicht beweglichen Körper nicht ſtatt finden könne.

§. 264. Dieſes wird durch einen Verſuch bewieſen.

Dieſes wird aber noch deutlicher durch folgenden
Verſuch dargethan werden. Man nehme einmal den
dünnen Hals einer ſehr geräumigen Flaſche in den
Mund, und ziehe hierauf die Luft, indem man die Na-
ſenlöcher zuhält, aus der Flaſche in die Lungen;
welches geſchehen wird, wenn das Einathmen, wäh-
rend der Erweiterung der Bruſt geſchieht. In dieſem
Falle aber kann das Fortſtoſsen der Luft in die Lungen
von der Bruſt wegen der Flaſche, die im Wege iſt,
ſchlechterdings nicht fortgeſetzt werden. Vielleicht
wird man ſagen, daſs etwa eine gewiſſe feine die Fla-
ſche durchdringende Materie in die Bruſthöle fortge-
ſtoſsen werde, und zur Unterhaltung des Athemholens
diene. Wenn ſich aber die Sache ſo verhielte; woher
kömmt es denn, daſs irgend ein in einem feſt verſtopf- 237
ten Glaſe eingeſchloſſenes Thierchen bald ſtirbt, wenn
ja die zum Athemholen tauglichen Theilchen die Fla-
ſche durchdringen?

§. 265. Wodurch die Lungen aufgeblaſen werden.

Ich glaube daher, daſs man von dem Eindringen
der Luft in die Lungen behaupten müſſe, es rühre
von dem Drucke der Atmoſphäre auf folgende Weiſe
her. Da die Luft wegen des Druckes der darüber lie-
genden Atmoſphäre nicht nur in alle leeren Oerter
dringt; ſondern auch alle ihr zunächſt gelegenen Kör-
per ſtark druckt, wie dieſes die *Boyliſchen Verſuche*
auſſer allem Zweifel geſetzt haben; ſo folgt, daſs die
durch die Naſenlöcher und Luftröhre bis in die Luft-
röhrenäſte, oder Eingänge der Lungen dringende
Luft die Lungen von innen auftreibe, und den Eintritt

in dieſelben bewirke. Daher kömmt es, daſs dieſe den Oeffnungen der Bronchien zunächſt liegende Luft, während die innere Seite der Bruſthöhle, welche dem Drucke dieſer Luft widerſtanden, indem ſie die Lungen von auſſen drückten, von den zur Erweiterung der Bruſt beſtimmten Muskeln nach auſſen gezogen werden; und ſo nach überwundenen Hinderniſſen der Raum in der Bruſthöle erweitert wird, durch den völligen Druck der Atmoſphäre in die Hölen der Lungen dringt, ſie aufbläſst, den Raum der erweiterten Bruſt einnimmt, und anfüllt.

Mit dem vorerwähnten Aufblaſen der Lungen kömmt auch ihre Einrichtung überein, weil ihre Maſſe nach der Beobachtung des berühmten D. Malpighi aus ſehr dünnen Membranen beſteht; welche faſt unendliche runde Bläschen bilden, deren Verbin-
238 dung unter einander ſo beſchaffen iſt, daſs der Zutritt aus der Luftröhre in die nächſten von ihnen, und aus dieſen in andere offen ſteht. Deswegen muſs die Lungenmaſſe aufſchwellen, wenn die Bläschen von der hineindringenden Luft aufgeblaſen ſind.

§. 266. Wie die Lungen auch durch die elaſtiſche Kraft der Luft aufgeblaſen werden können.

Zum Aufblaſen der Lungen und zum Einathmen trägt nicht nur der Druck der Atmoſphäre, ſondern auch die elaſtiſche Kraft, vermöge welcher ſie ſich ins Unermeſsliche auszudehnen ſtrebt, etwas bey. Dieſes iſt der Fall, wenn man die Luft, bey verſchloſſenen Naslöchern aus einer in den Mund gebrachten Flaſche in die Lungen auf die oben angegebene Wei-

ſe zieht; oder indem ein in einem feſt verſtopften Glaſe eingeſchloſſenes Thierchen athmet. Obgleich das Gewicht der Atmoſphäre wegen der Dazwiſchenkunft des Glaſes die in demſelben enthaltene Luft nicht drückt oder treibt; ſo dringt doch dieſe Luft vermittelſt der ihr zukommenden Elaſticität in die erweiterte Bruſt des einathmenden Thieres, und bläſt ſie auf.

§. 267. Woher die Elaſticität der Luft entſteht. S. 1. Buch. Kap. 7.

Die Kraft, mit welcher ſich die noch nicht ausgedehnte Luft auszudehnen ſtrebt, iſt allerdings gleich dem Drucke der Atmoſphäre, in wie fern nemlich jene von dieſem abhängt, und nach deſſen ſtärker oder ſchwächer wirkenden Grade entweder vermehrt oder vermindert wird. Weil die Elaſticität der Luft daher zu entſtehen ſcheint, daſs die zumal der Erde zunächſt liegende Luft von dem Gewichte der darauf liegenden Atmoſphäre gedrückt, und mehr zuſammengepreſst wird. Daher rührt es denn, daſs ſie ſich immer auszudehnen ſtrebt; ſo wie ein zuſammengepreſstes Fell, nachdem die Gewalt, die es zuſammenpreſste, aufgehört hat, wieder durch eine gewiſſe Bewegung der Wiederherſtellung ſich entwickelt und ausdehnt. Auch kann man dieſes durch ein genug bekanntes Experiment beſtätigen. 239

Wenn man eine Blaſe, aus der man vorher gröſstentheils die Luft herausgepreſst hat, an ihrer runden Oeffnung feſt zubindet, und in ein Glas bringt, aus dem man nachher die Luft zieht; ſo wird man dieſel-

be zum angenehmen Schauſpiele ſehr aufgeblaſen wahrnehmen. Obgleich ſehr wenig Luft in dieſer Blaſe eingeſchloſſen war; ſo dehnt ſie ſich doch, wenn die äuſſere Luft (durch deren Druck ſie in einen engern Raum gebracht wurde) hinweggenommen iſt, ſogleich aus, und bläſt die Blaſe auf; ja ſie zerreiſst dieſelbe bisweilen mit Gewalt. Und auf eine nicht viel verſchiedene Weiſe wird das Aufblaſen der Lungen bewirkt. Denn ſo bald die Seiten der Bruſthöle (welche durch den Druck bewirken, daſs die Lungen zuſammenfallen) auswärts gezogen werden; ſo wird die Luft, welche vor den Oeffnungen der Lungen vorhanden iſt, entweder durch den Druck der Atmoſphäre, oder vermittelſt ihrer Elaſticität wieder in die Lungen getrieben, und dehnt dieſelbe aus.

§. 268. Das Aufblaſen der Lungen wird durch ein Beyſpiel erläutert.

Es ſey mir vergönnt dieſes Aufblaſen der Lungen durch ein Beyſpiel zu erläutern. Ich nehme alſo an, daſs eine in der Höle eines Blaſebalgs eingeſchloſſene Blaſe, deren Hals an der Mündung des Blaſebalgs ſo befeſtigt ſey, daſs die durch die Mündung eingezogene Luft nur in die erwähnte Blaſe gehen kann, wie
240 dieſes Fig. 6. Taf. IV. zu ſehen iſt. Damit aber dieſes geſchehe, ſo muſs dieſe Blaſe an die Mündung des Blaſebalgs angepaſst werden, wenn derſelbe noch nicht zuſammengefügt iſt. Hierauf mache man in das obere Blatt, und nicht, wie gewöhnlich, ins untere, ein hinlänglich groſses Loch, welches vermittelſt eines Kleiſters mit einer Glasſcheibe wieder zugemacht wird, wodurch man die inwendig eingeſchloſſene Blaſe wie

durch

durch ein Fenſter ſehen könne. Wenn man alles dieſes nun ſo eingerichtet hat; ſo wird man, wenn der Blaſebalg geöffnet, und die beyden Blätter von einander gezogen werden, die gedachte Blaſe aufſchwellen, und ſich in die erweiterte Höle des Blaſebalgs ausdehnen ſehen; wie dieſes die vorhererwähnte Figur zeigt. Und faſt auf dieſelbe Weiſe wird das Aufblaſen der Lungen in der erweiterten Bruſt bewirkt.

§. 269. Die Lungen können ſich ſelbſt nicht ausdehnen.

Aus dem vorher Angeführten folgere ich, daſs die Lungen von der eindringenden Luft aufgetrieben, ſich aber nicht ſelbſt (wie es einigen geſchienen hat) ausdehnen können. Denn die Lungen haben keine Muskeln und Fibern, welche doch zu jeder Bewegung erfodert werden. Und wenn auch Muskeln die Lungen unterſtützten; ſo würden ſie doch, wenn dieſelben wirkten, und ſich verkürzten, nicht ſo wohl aufſchwellen, als vielmehr ſich zuſammenziehen; wie dieſes bey der Blaſe, dem Magen und den übrigen Eingeweiden dieſer Art der Fall iſt. Es iſt auch daher bekannt, daſs die Lungen, wenn man die Bruſthöle durchbohrt hat, wieder an dieſem Theile zuſammen fallen; zum ſprechendſten Beweiſe, daſs ihre Bewegung keine freywillige ſey, ſondern daſs ſie allerdings von der Bewegung der Bruſt abhänge. Was aber die in der Bruſtröhre und den Bronchien vertheilte Nerven anbelangt; ſo dienen dieſelben nicht ſo wohl zur Bewegung, als zur Empfindlichkeit und Ernährung jener Theile. 241

§. 270. Einwurf.

Gegen das bisher Gesagte wird von denen, welche behaupten, daſs ſich die Lungen durch ihre eigene Kraft bewegen, eingewandt; daſs die Lungenflügel wenn die Brusthöle verwundet worden, durch die Oeffnung der Wunde herauszudringen pflegen, welches aber keinesweges der Fall ſeyn würde, wenn ſich die Lungen nur nach der Bewegung der Bruſt richteten, und ſich nicht von ſelbſt ausdehnten. Auf dieſe Schwierigkeit antwortet der gelehrte D. Highmore ſo, daſs die in die erweiterte Bruſt und Lungen mit einer Heftigkeit ſich ſtürzende Luft nicht ſogleich von ihrer Bewegung ablaſſe, ſondern auf jedem offenen Wege herausſtürze, und die Lungen wegen ihrer auſſerordentlichen Leichtigkeit mit aus der Bruſthöle herausdränge. Der groſse Mann verzeihe mir aber; die Lungen ſpringen nur bey der zuſammengezogenen Bruſt (wie mich dieſes lebendige Sectionen belehrt haben) durch die Oefnung der verwundeten Bruſt heraus; da die Luft nicht (wie der berühmte Mann vorausſetzt) in die Lungen hineindringt, ſondern im Gegentheile aus denſelben heraus getrieben wird.

§. 271. Antwort.

Ich glaube, man kann hierauf antworten, daſs die Lungen von der allenthalben zuſammengezogenen Bruſt ſo ſehr zuſammengeſchnürt werden, daſs ſie dieſer Zuſammenpreſſung wegen jeden Ausweg ſuchen, und auf dieſe Art durch die Oefnung der Wunde hervorbrechen, ſo wie man einen mit den Händen ſtark gepreſsten Schwamm zwiſchen den wenig an einander gezogenen Fingern hervortreten ſieht. Wenn aber die

Lungen,

Lungen, indem ſich die Bruſt erweitert, von den 242 ſchon zurückgezogenen Seiten der Bruſt nicht mehr zuſammengepreſst werden; ſo wird der auf dieſe Weiſe aus der Bruſthöle herausgetretene Lungenflügel ſogleich wieder in dieſelbe zurückkehren, wenn nicht etwa die ihn zuſammenpreſſenden Wundlefzen, der Luft den Ausgang verſchlieſsen, und dieſer Lungenflügel deswegen auſſerhalb der Bruſt aufgeblaſen zurück gehalten wird.

§. 272. Ein anderer Einwurf wird beantwortet.

Auch ſteht dem vorher Aufgeſtellten eben ſo wenig entgegen, daſs man bey leichtern Verwundungen der Bruſt bemerkt, daſs die Lungen ſich doch einigermaſsen bewegen. Denn obgleich durch die Oefnung der Wunde Luft in die Bruſthöle dringt; und die Lungen nun von auſſen zuſammenpreſst; ſo kann doch ſo viel Luft, als zur Ausfüllung der erweiterten Bruſt erfordert wird, wegen der geringen Wunde ſo gleich nicht hineindringen. Und deswegen muſs theils die Luft durch die Wunde, theils aber auch um die Bruſthöle auszufüllen durch die Luftröhre hineindringen. Deswegen werden die Lungen nur zum Theile in den Raum der erweiterten Bruſthöle ausgedehnt, der von der durch die Oefnung der Wunde eindringenden Luft noch nicht eingenommen iſt. Bey der Zuſammenziehung der Bruſt wird aber die durch die erwähnte Wunde hineingedrungene Luft, da derſelben mehr iſt, als die ſchon verengerte Bruſthöle faſſen kann, gröſstentheils durch die Oefnung der Wunde herausgetrieben. Erweitert ſich hernach die Bruſt wieder, ſo dringt die Luft, wie vorher, nicht nur durch die Wunde, ſondern auch

auch durch die Luftröhre in die Lungen (obgleich wegen der von ihr aufzuhebenden Maſſe etwas ſchwieriger) und dehnt ſie aus; und ſo wird endlich immer irgend einige Bewegung der Lungen in der verwun-
243 deten Bruſt unterhalten.

§. 273. Wie man die Wunden der Bruſt verſchlieſsen müſſe.

Im Vorbeygehen müſſen auch die Wundärzte aufmerkſam gemacht werden; daſs man nemlich bey einer Durchbohrung der Bruſt, die Oefnung der Wunde nur verſchlieſsen dürfe, während die Bruſthöle ſehr zuſammengezogen iſt. Weil bey erweiterter Bruſt (wenn nemlich die Luft die innere Höle der Bruſt ausgefüllt hat) die von der Wunde entſtandene Oefnung verſtopft wird. Es kann ſich alſo weder die Bruſt wegen des Widerſtandes der eingeſchloſſenen Luft zuſammenziehen, noch die Lungen ſich anders, als nur zum Theile gehörig ausdehnen; worauf denn nothwendiger Weiſe Erſtickung folgen muſs.

§. 274. Wie die Bruſt erweitert wird.

Nachdem nun bisher dargethan worden iſt, daſs das Eindringen der Luft in die Lungen von der Erweiterung der Bruſt abhänge; ſo iſt noch übrig zu unterſuchen, auf welche Weiſe die Bruſt erweitert werde. Und hier werde ich nicht ſo wohl dem Anſehen der Schriftſteller, als vielmehr der Wahrheit folgen, und kürzlich angeben, was die Sache ſelbſt zeigt.

Es iſt eine gangbare Meinung daſs die äuſſern Intercoſtalmuskeln nur zur Erweiterung, die innern aber zur Verengerung der Bruſt dienen. Mir ſcheint es aber ver-

vernünftiger zu ſeyn, anzunehmen, daſs von beyden Theilen die Bruſt zugleich erweitert werde. Damit aber dieſes um ſo einleuchtender werde, will ich Folgendes vorausſchicken.

§. 275. Die aufwärts gezogenen Rippen erweitern die Bruſt.

Man darf nemlich annehmen, daſs die aufwärts gezogenen Rippen den Raum der Bruſt vergröſſern, die unterwärts gezogenen aber denſelben verengern. Denn ich ſetze hier voraus (was ein jeder am Scelete ſehen kann) daſs die Rippen (zumal die unteren, welche zur Erweiterung der Bruſt das Meiſte beytragen) mit dem Rückgrathe und dem Bruſtbeine nicht unter 244
rechten Winkeln verbunden ſind, ſondern daſs die kleinern Winkel unter den Rippen kleiner als ein rechter ſind, ſo daſs, wenn die Rippen aufwärts gezogen werden, ihre Verbindungen mit dem Rückgrathe und dem Bruſtbeine ſich den rechten Winkeln nähern. Ich behaupte nun, daſs die Bruſt von den bis in einen rechten Winkel aufgehobenen Rippen erweitert werde. Denn ich ſetze voraus, daſs einige Bogen auf einer Fläche lägen, wie man dieſes Taf. IV. Fig. 1. ſehen kann. So lange ſie in dieſer Lage bleiben, ſo findet freylich kein Raum zwiſchen den Bogen und der Fläche ſtatt, weil ich vorausſetzte, daſs ſie ſich wechſelſeitig berühren. Wenn man aber die gedachten Bogen ein wenig über die Fläche erhebt, ſo entſteht einiger Raum, und je mehr ſie in rechten Winkeln in die Höhe ſteigen, um ſo gröſser werden die zwiſchen ihnen und der Fläche entſtandenen Hölen. Und gerade ſo verhält es ſich auch mit der Bruſt. Es ſoll in der erwähnten Figur a. der Rückgrath, b. das Bruſt-

bein

bein c. c. c. c. Rippen ſeyn. Die Fläche zwiſchen dem Rückgrathe und dem Bruſtbeine ſey das Mittelfell, oder irgend eine beliebig angenommene Fläche, die die Bruſt in zwey gleiche Theile theilt. Je mehr nun die gebogenen Rippen auf der erwähnten Fläche (oder was daſſelbe iſt zwiſchen dem Rückgrathe und dem Bruſtbeine, die ſich an dieſer Fläche befinden) in rechten Winkeln aufſteigen, um ſo gröſser wird der zwiſchen den aufgehobenen Rippen, und dem Mittelfelle begriffene Raum ſeyn, wie ich ſchon dargethan habe. Folglich erhellet hieraus, daſs die Hälfte der Bruſt durch die Aufhebung der Rippen in rechten Winkeln vergröſſert werde, und eben ſo verhält es ſich auch auf
245 der andern Seite. Was die falſchen Rippen betrifft, ſo haben ſie doch eben die Bewegung, und erweitern auf gleiche Weiſe die Bruſt, ob gleich ihre Enden nicht mit dem Bruſtbeine, ſondern mit dem Zwergfelle verbunden ſind. Wenn nun die in die Höhe gezogenen Rippen in Rückſicht des Rückgrathes in rechten Winkeln aufſteigen, wie oben dargethan worden iſt, und die in rechten Winkeln empor gehobenen Rippen den Raum der Bruſt eröffnen; ſo folgt, daſs die aufwärts gezogenen Rippen die Bruſt erweitern; und dieſs hatte ich zu beweiſen unternommen. Ein jeder kann es an ſich ſelbſt wahrnehmen, daſs die Rippen beym Einathmen und der Erweiterung der Bruſt aufwärts gezogen werden; daſs ſie aber beym Ausathmen und der Verengerung der Bruſt abwärts ſteigen.

Dieſes vorausgeſetzt, wenn auch von den innern Intercoſtalmuskeln, die Rippen aufwärts gezogen werden; (was zunächſt zu beweiſen war) ſo

folgt

folgt nothwendig, daſs auch von denſelben, wenn ſie ſich zuſammenziehen, die Bruſt erweitert werde.

§. 276. Auch die innern Intercoſtalmuskeln dienen zur Erweiterung der Bruſt.

Wenn ſich nun ein an zweyen Knochen befeſtigter Muskel zuſammenzieht; ſo nähert ſich der weniger befeſtigte Knochen dem ſtärker befeſtigten. Da nun jede untere Rippe weniger befeſtigt iſt, als die obere; ſo muſs eine jede untere Rippe einzeln aufwärts gezogen werden, wenn ſich die innern Intercoſtalmuskeln zuſammenziehn. Ja es findet eine gleiche Beſchaffenheit bey den innern und äuſſern Muskeln ſtatt. Und das iſt kein Hinderniſs, daſs ſie ſich in einer verſchiedenen Richtung an die Rippen ſetzen, wie dieſes aus Taf.
IV. Fig. 2. erhellet, wo der innere Muskel a. a. bey 246
ſeiner Zuſammenziehung eben ſo gut die untere und beweglichere Rippe aufwärts zieht, als der äuſſere Muskel b. b. Denn man muſs bedenken, die Rippen ſind ſo mit dem Rückgrathe verbunden, daſs die von den vorhererwähnten Muskeln gezogenen Rippen ſich leicht in die Höhe bewegen, und zwar in einem Bogen.

§. 277. Ihre Lage beweiſst eben das.

Ja ſelbſt die Lage der Muskeln beweiſet dieſes. Denn wenn der innere zwiſchen den beyden unteren Rippen befindliche Muskel, die obere abwärts zöge, ſo müſsten alle Rippen, weil ſie feſt unter einander verbunden ſind, zugleich abwärts gezogen werden. Da dieſes von einem ſo ſchwachen Muskel, der einer Membran ſehr ähnlich ſieht, nicht geſchehen kann; ſo iſt es um ſo wahrſcheinlicher, daſs die innern Muskeln zwiſchen

den

den obern Rippen, welche ſtark und breit genug ſind, die untern Rippen alle auf ein Mal aufwärts ziehen, daſs aber die zwiſchen den untern ſo ſchwachen Rippen befindlichen Muskeln die untern Rippen bloſs im Aufwärtsziehen unterſtützen. Dieſes wird aus Fig. 3. noch deutlicher werden, welche die Rippen mit den innern Muskeln darſtellt.

§. 278. Warum die Intercoſtalmuskeln eine ſchiefe Lage haben.

Dieſes zeigt auch noch weiter die ſchiefe und entgegenlaufende Lage der Intercoſtalmuskeln. Die Natur ſcheint deswegen dieſe Muskeln ſchief an die Rippen geheftet zu haben (obgleich mit ihrer auf und unterwärtsgehenden Bewegung ein gerader Anſatz beſſer übereinſtimmte) weil die Zwiſchenräume der Rippen ſo klein ſind, daſs ſie, wenn ſich die Muskeln in gerader Richtung anſetzten, noch kürzer ſeyn wür-
247 den, als es ſelbſt die Natur der Muskeln geſtattet. Damit alſo die gedachten Muskeln die gehörige Länge erhielten, ſo muſsten ſie, wie ſie ſind, ſchief an die Rippen geheftet ſeyn. Da aber dieſe ſchiefe Lage zur aufwärtsgehenden Bewegung der Rippen weniger tauglich iſt; ſo hat die weiſe Urheberin der Natur Muskeln in verſchiedener Richtung angebracht, damit die Rippen, während dieſelben mit gleicher Kraftäuſſerung ſchief gezogen werden, gerade aufwärts ſteigen möchten: wie dieſes Taf. IV. Fig. 4. zeigt. Wo die untere und beweglichere Rippe, indem ſich die äuſſere a. a. und innern Muskeln c. c. auf ein Mal zuſammenziehen, nicht ſchief, ſondern gerade aufwärts ſteigt; eben als ob ſie von einem unter rechten Winkeln an ihr befeſtigten Muskel gezogen würde. Und ſo ſcheinen

nen wirklich ſich die innern und äuſſern Muskeln zugleich zuſammen, und durch ihre vereinigte Kraftäuſſerung die Rippen aufwärts zu ziehen und die Bruſt zu erweitern.

Man kann es auch daraus ſchlieſsen, daſs die innern Muskeln zur Bewirkung des Ausathmens nicht dienen, daſs bey einem todten Thiere ſich immer die Bruſt zuſammengezogen befindet. Sterben iſt aber eben ſo viel als Ausathmen; bey Todten hören aber die Wirkungen der Muskeln durchaus auf; ſo daſs die Zuſammenziehung der Bruſt von den innern Muskeln, die ſich nicht mehr zuſammenziehen, nicht geſchehen kann. Wenn hier jemand ſagen wollte, daſs dieſes Zuſammenziehen der Bruſt von den innern Muskeln kurz vor dem Sterben des Thieres geſchehen ſey; ſo frage ich, woher es denn komme, daſs die äuſſern Muskeln (da in beyden ein gleicher Grund ſtatt findet) niemals bey Sterbenden ſich zuſammenziehn; ſo daſs doch die Bruſt etwas erweitert bliebe? 248

§. 279. Warum ſich die Bruſt bey Todten zuſammenzieht.

Es iſt daher ſehr wahrſcheinlich, daſs die Theile der Bruſt beym Sterben durch eine gewiſſe Bewegung der Wiederherſtellung in die natürliche Lage ohne irgend eine Unterſtützung der Muskeln zurückkehren. Denn das iſt ſchwer zu begreifen, und gegen die natürliche Lage, daſs die Rippen aufwärts gezogen werden ſollten; ſo daſs eine doppelte und vereinigte Kraftäuſſerung der innern und äuſſern Muskeln zugleich nöthig wäre. Die Rippen ſteigen ja aber ohne irgend eine Gewalt wieder von ſelbſt unterwärts, wie dieſes

 ganz

ganz deutlich an einem todten Thiere oder einem Scelete zu ſehen iſt. Deswegen darf man nicht ſagen, daſs die Natur zu dieſem letzten Geſchäfte, welches faſt keines iſt, eine gleiche Muskelkraft beſtimmt habe, als zu jenem andern allerdings ſehr ſchwerem Geſchäfte.

§. 280. Die Verbindungen der Rippen ſind ſo beſchaffen, daſs ſie zur Erweiterung der Bruſt beytragen.

Man muſs hier bemerken, daſs die Rippen nicht
durch eine, wie man gewöhnlich glaubt, ſondern
durch eine doppelte Articulation mit dem Rückgrathe
verbunden ſind; und dieſe Articulation iſt ſchief angebracht,
und ſo künſtlich gebildet, daſs die Rippen von
den Intercoſtalmuskeln nicht aufwärts gezogen werden
können, ohne daſs ſie auch zugleich auswärts zur
Erweiterung der Bruſt gezogen werden; wie dieſes
auf Taf. IV. Fig. 5. deutlich zu ſehen iſt. Wo a. e. i.
ein Stück der Rippe iſt, deſſen runder Kopf a. in die
Aushöhlung c. im Rückgrathe paſst, welches die obere
und innere Verbindung iſt. Im Gegentheile aber bey
der andern Verbindung, nemlich der untern und äuſſern,
iſt die Aushölung, welche man aber nicht deutlich
wahrnehmen kann, in der Rippe bey e. befindlich,
welche ſich mit der Hervorragung am Rüchgrate
249 te bey b. verbindet. Wenn ich nun annehme, daſs
der Kopf dieſer Rippe a. in die Aushölung des Rückgraths
c. gebracht ſey, und die Höle e. auf der Hervorragung
des Rückgraths b. liege; ſo daſs nun dieſe Rippe,
welche durch dieſe zwey Verbindungen mit dem
Rückgrathe verbunden iſt, ſich aufwärts bewege; ſo
wird man leicht begreifen, daſs dieſe Rippe nach der
linken

linken Hand, oder was in Rückſicht auf die Bruſt daſſelbe iſt, nach auſſen gebracht werde.

Die angegebenen Verbindungen, ſo wie auch ihre ſchiefe Richtung kann man an einem Schafe oder Pferdeſkelete noch deutlicher wahrnehmen, als an einem menſchlichen. Denn man muſs bemerken, daſs dieſe Verbindungen in einigen Thieren weit ſchiefer als an andern ſind. Nemlich ſolche Thiere, die zu gewaltſamen Bewegungen beſtimmt ſind, müſſen auch heftiger Athem holen, haben alſo auch ſehr ſchiefe Verbindungen der Rippen, damit ihre Rippen durch die Zuſammenziehung der Intercoſtalmuskeln mehr nach auſſen gezogen, und der Raum der Bruſthöle zur Erhaltung der Lungen weit genug geöffnet werde.

§. 281. Warum die Rippen vermittelſt der Knorpel mit dem Bruſtbeine verbunden ſind.

Auch darf man nicht übergehen, daſs dieſe Knorpel, vermittelſt welcher die Rippen mit dem Bruſtbeine verbunden ſind, ſich mit einer ſehr bemerkbaren ſchiefen Richtung an die Rippen anſetzen; wie dieſes Taf. IV. Fig. 3. vorgezeichnet iſt. In welcher a. c. die Rippe ſeyn ſoll, c. e. der Knorpel vermittelſt welchem die Rippe mit dem Bruſtbeine verbunden iſt; e. der durch die beyderſeitigen Verbindungen beſtimmte Winkel. Dieſe ſchiefe Richtung aber zweckt 205
darauf ab, daſs die Rippen ausgedehnt, und in einem Bogen nach auſſen gezogen werden. Auſſerdem muſs man bemerken, daſs ſich die Enden der falſchen Rippen beym Einathmen, zumal beym heftigen etwas einwärts bewegen. Hievon iſt der Grund: das Zwerch-

fell iſt mit jedem einzelnen Ende der falſchen Rippen verbunden; daraus folgt, daſs dieſe Enden, wenn es ſich zuſammenzieht, einwärts gezogen werden. Läſst aber das Zwerchfell wieder nach, ſo ſteigen ſie wieder in die natürliche Lage in die Höhe.

Was die ſägeförmigen Muskeln, den längſten Rückenmuskel (longiſſimus Dorſi) und den Bruſtmuskel (pectoralis) anbetrifft; ſo iſt es wahrſcheinlich, daſs ſie an der Erweiterung der Bruſt keinen Antheil haben. Denn wenn man, während die Erweiterung mit allen Kräften, und ſehr ſchnell unternommen wird, die Hand auf die angegebenen Muskeln legt; ſo findet man, daſs ſie weder ſtraff werden, noch daſs ſie ſich zuſammenziehen; was doch der Fall ſeyn müſste, wenn ſie ſich zuſammenzögen.

§. 282. Auf welche Weiſe das Zwerchfell etwas zur Erweiterung der Bruſt beyträgt. S. Abh. 4. Kap. 7.

Auſſer den angegebenen Muskeln trägt auch das Zwerchfell zur Erweiterung der Bruſt bey, und es ſcheint ſo gar das gewöhnliche Einathmen vorzüglich von ihm abzuhängen. Beym Ausathmen wird das in Ruhe verſetzte und von der Zuſammenziehung freye und ſchlaffe Zwerchfell, von dem Magen und den übrigen in der Bauchhöle enthaltenen Eingeweiden aufwärts gegen den Bezirk der Bruſthöle gepreſst.
251 Die Folge iſt, daſs es die Lungen zuſammendrückt und den Raum der Bruſt enger macht. Beym Einathmen aber bleibt das in Thätigkeit begriffene und zuſammengezogene Zwerchfell nicht mehr ausgehölt, ſondern nähert ſich einer Fläche und begiebt ſich unter-

und

und auswärts; ſo daſs die Eingeweide, die vorher in deſſen Aushölung waren, nun von demſelben, wenn es ſich zuſammenzieht, unter- und zugleich auswärts getrieben werden, wodurch der Raum in der Bruſthöhle, der vorher vom Zwerchfelle und den genannten Eingeweiden eingenommen war, nur, indem dieſe niederſteigen, zur Ausdehnung der Lungen erweitert wird. Es kann es auch ein jeder an ſich ſelbſt bemerken, daſs die Rippen beym Einathmen aufwärts ſteigen, die Eingeweide der Bauchhöle aber durch den Druck des Zwerchfells unter- und zugleich auswärts gehen. Dieſes wird noch deutlicher durch den Augenſchein. Wenn man das Zwerchfell irgend eines Thieres bey geöffneter Bruſt mit den Händen aufwärts drückt, und die Rippen unterdeſſen (nicht ohne beträchtliche Mühe) aufwärts zieht; ſo wird man alsdann die Bruſt erweitert, und ihren Raum vergröſſert ſehen. Sobald aber dieſe Kraft nachläſst, ſo wird ſich die Bruſt wieder von ſelbſt zuſammenziehen, auch wird das von den Eingeweiden des Unterleibes fortgetriebene Zwerchfell ſogleich in die Bruſthöle aufſteigen; und die in die natürliche Lage mit Gewalt herabſteigenden Rippen werden die Bruſthöle noch mehr verengen.

§. 283. Von den verſchiedenen Arten, wodurch das Athemholen geſtört wird.

Wenn daher der Magen zu ſehr angefüllt iſt, oder die Leber, oder andere Eingeweide zu ſehr aufſchwel-
len, ſo wird man jedes Mal nur ſchwer athmen. Weil, 252
nemlich die gedachten Eingeweide, vermöge ihres gröſsern Umfanges, das Zwerchfell ſo drücken, daſs es

nicht herabsteigen und die Brusthöle erweitern kann. Wenn aber doch das Zwerchfell aus Bedürfniss stärker einzuathmen, die allenthalben entgegenstrebenden Eingeweide der Bauchhöle mit Gewalt aufwärts zwingt; so trägt es sich nicht selten zu, dass seine Fibern sich wegen dieser zu gewaltsamen Anstrengung zu sehr zusammenziehen, und dadurch ihre Kraft (tonus) beynahe gänzlich verlieren. Die Folge ist, dass man in Zukunft nicht ohne Beschwerde athmen kann. Dieses ist nicht selten der Fall bey einem Pferde, welches man gleich nach einem starken Futter sehr scharf reitet.

§. 284. Dieses ist die Ursache des gestöhrten Athmens, woran die Pferde oft zu leiden pflegen.

Da bey einer anstrengenden Arbeit ein stärkeres Athemholen erfodert wird, und das Zwerchfell, um die Brust weit zu machen, gewöhnlich tiefer herab zu steigen strebt, der sehr aufgetriebene Magen aber dieser Bewegung widersteht; so kann es geschehen, dass die nervösen Fibern des Zwerchfells sehr leiden, und bisweilen so gar zerreissen. Deswegen nennt man auch das auf diese Weise verletzte Athmen eines Pferdes nicht mit Unrecht ein unterbrochenes Athemholen. Wenn aber das Zwerchfell so entnervt wird; so bringen alsdenn die Intercostalmuskeln nur das Athemholen zu wege. Diese ziehen sich gewaltsam zusammen, heben die Rippen beträchtlich in die Höhe, und erweitern den Raum der Brust, wodurch alsdann der Abgang des Zwerchfells einigermassen ersetzt wird.

§. 285. Von der Engbrüſtigkeit. (Orthopnaea).

Ein Gleiches gilt auch von der Engbrüſtigkeit, wo der Kranke nur aufgerichtet athmen kann. Es iſt 253
wahrſcheinlich, daſs die Eingeweide der Bauchhöle das Zwerchfell zu ſehr drücken, und aufwärts ſo gegen die Bruſt ſtreben, daſs es den Raum in der Bruſthöle zum Athemholen nicht genug erweitern kann. Wenn man aber den Kranken in eine gerade Stellung bringt; ſo kann das ſchwache Zwerchfell, unterſtützt durch die Schwere der Eingeweide, dieſelben unterwärts treiben. Und ſo erweitert ſich die Bruſt, während die Bauchhöle herabſteigt, und der Kranke kann athmen.

§. 286. Muttererſtickung. (Suffocatio uterina).

Auf eine faſt gleiche Weiſe muſs bey der hyſteriſchen Krankheit, indem die convulſiviſch zuſammengezogenen Theile des Unterleibes, wie ein Klumpen in die Höhe ſteigen, und das Zwerchfell aufwärts zurückhalten, das Athmen aufhören, und die Erſtickung, wie gewöhnlich, erfolgen. Dieſes kann man als die Urſache der Muttererſtickung annehmen. Ob ich gleich nicht leugnen will, daſs hiezu auch jene Mitleidenſchaft zwiſchen dem Zwerchfelle und der Kehle, welche von der Nervenvereinigung herrührt, etwas beytragen könne. Eine ſolche Verengerung der Bruſt ſcheint aber nicht, (wie es dem berühmten D. *Williſius* ſchien) von einem zuſammengezogenen und aufwärts getriebenen Zwerchfelle herzurühren. Denn oben zeigte ich, daſs das in einer unordentlichen Thätigkeit convulſiviſch und gewaltſam zuſammengezogene Zwerchfell unterwärts gehe und die Bruſt erweitere.

§. 287. Von andern aſthmatiſchen Paroxismen.

Was die aſthmatiſchen Paroxismen betrifft, in welchen die in die Höhe gehobenen und erweiterten Lungen beynahe eine Erſtickung verurſachen: ſo glaube ich nicht, daſs die Lungen von der convulſiviſchen Bewegung der zum Athemholen nöthigen Nerven aufgeblaſen, und in eine ungewöhnliche Ruhe verſetzt
254 werden. Ich gebe zu, daſs die Lungen bisweilen Convulſionen erleiden. Wenn ſich aber ihre Fibern convulſiviſch bewegen und zuſammenziehen; ſo müſſen ſie nach dem Obigen, eher zuſammenfallen und ſich zuſammenziehen. Es iſt auch nicht wahrſcheinlich, daſs die Lungen ſo von den Dünſten aufgeblaſen werden ſollten. Denn die in den Venen und Arterien enthaltene Luft, kann ſie nicht aufblaſen; weil die Lungen, wenn man vermittelſt eines an die Lungenarterie gepaſsten Röhrchens Luft hineinbläſt, doch nicht aufſchwellen. Und wenn auch Dünſte in den Lungenbläschen enthalten wären, ſo könnte man dieſe gewiſs mit der Luft leicht heraustreiben. Deswegen glaube ich behaupten zu müſſen, daſs dergleichen Erſtickungen von den ſich convulſiviſch zuſammengezogenen Intercoſtalmuskeln und dem Zwerchfelle herrühren. Denn durch deren convulſiviſches Zuſammenziehen bleibt die Bruſt zu lange erweitert; ſo daſs die Lungen aufgeblaſen bleiben, und das Athmen unterbrochen wird.

§. 288. Warum beym Athemholen zuweilen ein Pfeifen entſteht.

Auch darf man den Zuſtand nicht übergehen, wo der Kranke mit Beſchwerlichkeit und einem pfeifenden

den Tone Athem holt. Diese Krankheit scheint nicht
immer von zähen Feuchtigkeiten, die die Bronchien
anfüllen, zu entstehen; sondern bisweilen auch daher,
dass sich das Zwerchfell entweder wegen des Drucks der
aufschwellenden Eingeweide des Unterleibes, oder
wegen eigener Schwäche nach unten nicht zusammen-
ziehen kann, und folglich die Brusthöle nur durch
die Bewegung der Rippen erweitert werden muss.
Wo dann der Fall eintritt, dass die beym Einathmen 255
aufgeblasenen Lungen wegen des widerstehenden
Zwerchfells nicht wie sonst eine gleiche Stellung neh-
men können; sondern dass sich deren Flügel hier und
dort hin bewegen müssen. Die Folge ist, dass sich die
Bronchien kaum beugen, und bisweilen stark gequetscht
werden, so dass die Luft durch dieselbe ohne an ihnen
anzustossen nicht durchgehen kann, und dann wie
gewöhnlich ein Geräusch und pfeifenden Ton verur-
sacht. Daher kömmt es auch, dass dergleichen Zu-
stände von Blähung erregenden Speisen und Geträn-
ken, bisweilen schnell entstehen.

§. 289. Vom Schluchzen.

Unter die convulsivischen Arten des Einathmens kann man auch mit völligem Rechte das Schluchzen rechnen; weil sich dabey das Zwerchfell in einer gewaltsamen aber unterbrochenen und oft wiederholten Thätigkeit so zusammenzieht, dass von ihm, wenn es sich zusammengezogen hat, die Brusthöle schnell erweitert wird, und die Luft nicht ohne Geräusch gewaltsam in die Lungen stürzt. Denn man kann nicht annehmen, dass das Schluchzen von der Bewegung des Magens herrühre; sondern es hängt

von der Bewegung des Zwerchfells ab. Weil der im Zusammenziehen begriffene Magen das Einathmen, wie es doch in diesem Zustande der Fall ist, nicht bewirkt. Hiezu kömmt noch, daſs sich bey Convulsionen der Magen einwärts zusammenzieht, wie man dieses beym Erbrechen bemerken kann. Beym Schluchzen wird aber die Bauchhöle auswärts gestoſsen, und dieses rührt, wie ich gezeigt habe, von dem Zusam-
256 menziehen des Zwerchfells her. Da einen aber diese Krankheit bey einem sehr angefüllten oder sonst beschwerten Magen zu befallen pflegt; so muſs man annehmen daſs der Magen, oder vielmehr dessen obere Oeffnung, die mit dem Zwerchfelle in Verbindung steht, zuerst gereitzt werde, das Zwerchfell aber wegen der Nähe und der Mitleidenschaft sich ebenfalls convulsivisch bewege.

§. 290. Vom Alpdrücken.

Bey jener nächtlichen Beklemmung mit beschwerlichem Athemholen, das Alpdrücken genannt, scheint sich die Sache anders zu verhalten. Denn dieser Zustand scheint nicht von convulsivisch sich zusammenziehenden Theilen um die Brust, sondern von einem nöthigen, aber gehinderten Zuflusse der Lebensgeister zu entstehen. Dieser Druck befällt gemeiniglich solche, welche einschlafen wollen. Beym Anfange des Schlafes nemlich, steigen die Lebensgeister, welche zu den willkührlichen Bewegungen bestimmt sind, gegen das Gehirn zurück, oder flieſsen wenigstens von demselben nicht mehr aus. Die Lebensgeister aber, welche die unwillkührlichen Verrichtungen und natürlichen Bewegungen verrichten, strömen in einem beständigen

Strome

Strome entweder vom groſsen oder vom kleinen Gehirne aus. Wenn aber wegen irgend einer Verwirrung oder Krankheitsmaterie, die eine ungewöhnliche Bewegung der Lebensgeiſter verurſacht, dieſe eben ſo wie jene während des Einſchlafens zurücklaufen, und daſelbſt zurückbleiben; ſo müſſen nothwendig nicht nur die willkührlichen, ſondern auch die natürlichen Verrichtungen, durch den gehinderten Zufluſs der Lebensgeiſter unterbrochen werden. Daher laſſen die Verrichtungen des Herzens, der Bruſthöle und zuletzt des ganzen Körpers nach, ſo daſs den Kranken die gröſste Beklemmung, Erſtickung und ein gewiſſes Unvermögen ſich zu bewegen befällt. Dieſe verkehr- 257
te Bewegung der Lebensgeiſter kann man daraus abnehmen, daſs die vom Gehirne entferntern Theile zuerſt, und dann die näher liegenden wegen des Mangels der Lebensgeiſter mit einer gewiſſen Steiſigkeit und Schwere allmälig befallen werden. Die im Gehirne zurückgehaltenen und daſelbſt eine unordentliche Bewegung erregenden Lebensgeiſter verurſachen nebſt einer kranken Einbildungskraft zugleich Schwindel. Wenn aber der Paroxismus nachläſst; ſo pflegen dieſe Lebensgeiſter, indem ſie mit einer Heftigkeit wieder vom Gehirne ausſtrömen eine gewiſſe convulſiviſche Bewegung mit einem plötzlichen Schrey zu erregen. Was den aſthmatiſchen Paroxismus betrifft, welcher das Herzklopfen begleitet; ſo ſoll von ihm im 7. Kap. in der Abhandlung von der Muskelbewegung geredet werden.

§. 291.

§. 291. Vom Ausathmen.

So weit von dem Einathmen, welches durch die genannten Muskeln geſchieht. Wenn nun ihre Zuſammenziehung nachläſst, ſo ſteigen die Rippen von ſelbſt in die natürliche Lage herab, und das ſchon erſchlaffte und ſchlaff gewordene Zwerchfell ſteigt vermittelſt der aufwärts drückenden Eingeweide in die Bruſthöle hinauf, welches, wie ich bereits geſagt habe, bey einem todten Thiere ohne einige Wirkung der Muskeln geſchieht. Und ſo müſſen am Ende die Lungen von der allenthalben verengerten Bruſthöhle zuſammengeſchnürt, und die Luft herausgetrieben werden. Daſs alſo wirklich die Lungen nicht von ſelbſt zuſammenfallen, ſondern ſich nach der Bewegung der Bruſt-
258 höle richten.

§. 292. Die Bauchmuskeln tragen etwas zum Ausathmen bey.

Zum heftigen Ausathmen tragen auch die Muskeln des Bauches etwas bey; weil die ſchrägen unterwärts zugleich auch aufwärts ſteigenden Muskeln (deren Sehnen ſich an die untern Rippen ſetzen) bey ihrer Verkürzung die Rippen unterwärts ziehen, und die Bruſt verengern. Ziehen ſich alle Bauchmuskeln auf einmal zuſammen, ſo drücken ſie die unter ihnen liegenden Eingeweide ſo, daſs durch ihren Druck das Zwerchfell angetrieben, und in die Bruſt aufwärts mit Gewalt gepreſst wird. Ein jeder kann es auch an ſich wahrnehmen, daſs ſich die Bauchmuskeln beym Nieſen, beym Huſten, beym Lachen und bey jedem heftigen Ausathmen zuſammenziehen und verkürzen. Deswegen bemerkt man nicht ſelten beym Lachen und bey ſonſtigem heftigen Ausathmen, wegen der vor-

her

her erwähnten convulſiviſch zuſammengezogenen Muskeln Schmerzen in der Gegend unter den falſchen Rippen.

§. 293. Das Lachen beſteht im Ausathmen.

Hieraus kann man folgern, daſs das Lachen ohne alle Mitwirkung und Zuſammenziehung des Zwerchfells entſteht. Denn beym Lachen wird, wie es einigen geſchienen hat, das durch wiederholte Erſchütterungen zuſammengezogene Zwerchfell aufwärts gezogen, weil das Zwerchfell in ſeiner Thätigkeit und Zuſammenziehung, wie ich oben zeigte, unterwärts gebracht wird, und folglich mehr das Einathmen als Ausathmen bewirkt, welches beym Lachen ſtatt findet. Aus dem Geſagten erhellet auſſerdem, daſs das Vermögen zu Lachen dem Menſchen nicht deswegen eigen ſey; daſs der Nerve des Zwerchfells im Menſchen, nicht aber in den unvernünftigen Thieren mit dem Nervengeflechte des Hirns, und vermittelſt deſſen mit 259
dem Gehirn ſelbſt in Verbindung ſteht; wie dieſes der gelehrte D. *Williſius* in ſeinem Buche von der Zergliederung des Gehirns behauptet hat. Denn das Lachen entſteht nicht davon, daſs ſich das Zwerchfell durch einen vom Gehirne durch den erwähnten Nerven fortgeleiteten Reitz, gewaltſam zu wiederholten Malen zuſammenzieht, und die Lungen preſst, wie es dem berühmten Manne ſchien. Weil das Lachen nicht, wie ich gezeigt habe, von der Thätigkeit, ſondern im Gegentheile von der Ruhe des Zwerchfells herrührt.

Bisher redete ich von der Art und Weiſe, wie das Athmen unternommen wird; es iſt nun noch übrig, daſs ich

ich auch deſſen Nutzen unterſuche. Dieſer Gegenſtand iſt ſehr ſchwierig; denn es iſt nicht nur wenig von der Nothwendigkeit des Athemholens bekannt, ſondern man zweifelt auch an deſſen Nutzen.

§. 294. Vom Nutzen des Athemholens.

Auſſerdem, daſs die eingeathmete Luft dem Geſchmacke und Geruche; desgleichen die ausgeathmete, der Sprache, der Stimme, dem Huſten, dem Nieſen, dem Auswurfe und der Speichelabſonderung, und endlich die zurückgehaltene zur Ausführung des Urins und der Exkremente, zur Austreibung der Geburt, desgleichen zur Beförderung der Bewegung des Speiſeſaffts, der Lymphe und des Blutes dient; auſſer dieſem ſage ich, iſt wenigſtens die eingeathmete Luft zu einem noch edlern Gebrauche beſtimmt, woraus denn eine ſo groſse Nothwendigkeit Athem zu holen entſteht, daſs wir nicht einen Augenblick ohne daſſelbe leben können.

§. 295. Das Athemholen dient nicht zur Abkühlung des Herzens.

260 Einige glauben, daſs das Athemholen vorzüglich zur Abkühlung des Herzens diene. Es ſcheint aber, daſs ſich für die Circulation des Blutes, und deſſen Gährung eher Wärme als eine ſolche Abkühlung ſchicke. Auch iſt bey gewaltſamen Uebungen nicht deswegen ein häufigeres Athmen nöthig, damit das durch die Bewegung erwärmte Blut abgekühlt werde. Denn bey gewaltſamen obgleich ſehr kurzen Bewegungen wird doch ein ſtärkeres Athemholen erfodert als in der gröſsten Wärme, und im Fieber. Da das Blut mehr auf-

brauſt

brauſt und gleichſam entzündet wird; ſo ſcheint das Athmen nicht ſo wohl zur Abkühlung als vielmehr ſelbſt zur Bewegung zu dienen; wie ich hernach zeigen werde.

§. 296. Auch iſt das Athemholen nicht bloſs zum Durchtreiben des Bluts durch die Lungen beſtimmt.

Die gangbarſte Meynung aber iſt, daſs das Athemholen deswegen zum Leben nothwendig ſey, damit das Blut durch die Lungen aus der rechten Herzkammer in die linke übergehen könne. Denn der in der Gebärmutter befindliche Foetus, bey dem das Blut nicht durch die Lungen, ſondern durch eigene dazu beſtimmte Gänge geht, braucht nicht zu athmen; und dieſs, ſagt man, iſt der Grund, warum dieſe Nothwendigkeit zu athmen nicht in der Gebärmutter ſo, wie von der Geburt an, ſtatt findet. Man kann aber nicht ſagen: die Natur habe die Lungen ſo künſtlich und ſo ſorgfältig eingerichtet, daſs nur nach der Geburt das Blut durch ſie gehe, welches auf einem kürzern Wege und mit weit weniger Hinderniſs durch eben die Canäle, wie beym Foetus, umlaufen könnte.
Ja es iſt ſo gar bekannt, daſs das Blut durch die Lun- 261
gen ohne ihre Bewegung gehen könne. Denn wenn man Blut oder irgend eine andere Flüſſigkeit vermittelſt einer Röhre in die Lungenarterie eines todten Thieres bringt; ſo wird es ſogleich in die linke Herzkammer übergehen. Ja ein jeder kann es ſo gar an ſich ſelbſt wahrnehmen, daſs der Puls der Arterien an der Handwurzel, obgleich das Athemholen eine Zeit lang unterdrückt iſt, ſtark genug iſt, welches nicht der Fall ſeyn würde, wenn alsdenn das Blut durch die Lungen in

die

die linke Herzkammer übergienge. Es wird aber dieses durch das, was unten darüber gesagt werden soll, noch deutlicher werden. Jedoch will ich nicht in Abrede seyn, dass die Bewegung der Lungen und die Zusammenpressung der blutführenden Gefäfse, welche von der Brusthöle bey dem Ausathmen bewirkt wird, zum Durchführen des Blutes durch die Lungen nicht wenig beytrage; man kann aber durchaus nicht annehmen, dass das Athemholen diesen einzigen Nutzen habe.

§. 297. Auch wird es nicht bloss der Verminderung des Blutes wegen unternommen.

Deswegen glauben einige: es habe das Athemholen noch einen andern Nutzen. Nemlich: dass das venöse und dickere Blut gequetscht, und in die kleinsten Theile zerstückelt werde. Denn sonst, sagt man, würde das Blut verschiedene Theile, das Blutwasser und den dunkelrothen Blutkuchen nemlich, abgesondert bilden. Aber auch dieses ist nicht der vorzüglichste Nutzen des Athmens.

§. 298. S. 7. Kap. 1. Abhandlung.

Denn zu einer solchen Bewegung der Lungen und Quetschung des Blutes würde jede Luft, auch eine unreine hinreichen. Aber eine jede verdorbene oder
262 oft ausgeathmete Luft taugt zum Athmen und zur Unterhaltung des Lebens durchaus nicht. Von dem Nutzen des Athemholens muss man also behaupten, dass irgend etwas Luftartiges zur Erhaltung des Lebens nothwendig sey, und in die Blutmasse übergehe. Deswegen ist die ausgeathmete Luft, aus welcher diese

Lebens-

Lebenstheilchen herausgezogen ſind, zum Athmen nicht mehr geſchickt. Dieſs wird durch folgenden Verſuch noch einleuchtender werden.

Wenn man vermittelſt an die Luftröhre angebrachter Blaſebälge die Lungen irgend eines Thieres z. B. eines Hundes aufbläſt, ſo daſs jedoch durch Löcher, welche man an ihre Extremitäten gemacht hat, auch etwas Luft herausgehe, welche man wieder durch den Blaſebalg erſetzen muſs, damit ſie nicht zuſammenfallen; ſo wird das Thier in dieſem Falle leben; ungeachtet in den beſtändig aufgeblaſenen Lungen eine ſolche Quetſchung des Bluts nicht ſtatt finden kann. Auch wird das Blut durch die Lungen in die linke Herzkammer getrieben, obgleich die Bewegung derſelben gänzlich aufhört. Wenn man aber, indem eingeathmet und Luft in die Lungen gezogen wird, jemanden die Naſe und den Mund verſtopfte; ſo müſste er ſterben, obgleich die Lungen aufgeblaſen blieben, weil er nicht ausathmen könnte. Und doch ſteht in dieſem Falle der Durchgang durch die Lungen dem Blute ſo gut als im erſten Falle offen. Denn in jenem kann die Verringerung des Bluts nicht gröſser ſeyn, weil in beyden Fällen die Lungen gleich ausgedehnt bleiben, zum deutlichſten Beweiſe, daſs das Athemholen weder zum Durchgange des Blutes durch die Lungen, noch zu deſſen Quetſchung nöthig ſey. Das Thier lebt aber im erſten Falle, und im zweyten ſtirbt es; weil in jenem immer friſche Luft zutritt, in dieſem aber nicht.

Vom Ausathmen iſt auch noch zu merken, daſs es noch den weitern Nutzen habe, zugleich mit der aus den Lungen ausgehauchten Luft auch die von der Erhitzung des Blutes entſtandene Dünſte auszuhauchen.

§. 299. Die Lebenstheilchen der Luft ſcheinen die Natur des Salpeters zu haben. S, 7. Kap. 1. Buch.

Ich unterſuche nun zunächſt, was jenes luftartige ſey, daſs zur Erhaltung des Lebens ſo nothwendig iſt, daſs wir nicht einmal einen Augenblick ohne daſſelbe leben können. Es iſt ſehr wahrſcheinlich, daſs gewiſſe ſalpeterartige Theile, die ſehr fein, beweglich und ſehr leicht Gährung erregend ſind, aus der Luft durch Beyhülfe der Lungen abgeſondert, und in die Maſſe des Blutes aufgenommen werden. Denn dieſes luftartige Salz iſt zu jedem Leben ſo nothwendig, daſs nicht einmal die Pflanzen in der Erde, wenn man ihnen den Zutritt der Luft nicht geſtattet, vegetiren können. Wenn aber die Erde, in der ſie wachſen der Luft wieder ausgeſetzt und mit dieſem befeuchtenden Salze von neuen angeſchwängert wird; ſo wird ſie alsdenn wieder zur Ernährung der Pflanzen geſchickt. Daſs alſo ſogar die Pflanzen ein gewiſſes Athmen oder Lufteinziehen nöthig zu haben ſcheinen.

264 §. 300. Vom Nutzen der eingeathmeten Luft.

Was für eine Stelle aber dieſes luftartige Salz im thieriſchen Leben vertrete, kann man nicht ſo leicht einſehen. Doch iſt es wahrſcheinlich, daſs der den ſalzigt-ſchwefligten Bluttheilchen beygemiſchte Sauerſtoff die nöthige Gährung in ihnen errege.

§. 301. Es wird gezeigt, daſs im Herzen keine gährende Materie ſey.

Man kann nicht annehmen, daſs dieſes Aufbrauſen des Blutes nur im Herzen geſchehe, ſondern es geſchieht ſogleich in den Lungengefäſsen und nachher in den Arterien nicht weniger als im Herzen. Denn ich kann jene gährende Materie, was ſie auch ſey, in der linken Herzkammer nicht anerkennen. Woher und durch welche Gefäſse ſoll ein ſo groſser Zufluſs kommen, der für die ganze Blutmaſſe hinreichte, ſie ſo oft täglich zu entzünden? Im Foetus geht das Blut gröſstentheils aus der rechten Herzkammer gleich in die groſse Pulsader über; welches doch nicht geſchehen dürfte, wenn die ſo nöthige Gährung des Blutes in der linken Herzkammer vor ſich gienge. Es iſt gar nicht wahrſcheinlich, daſs das Schlagen des Herzens von dem in den Herzkammern verdünnten Blute abhänge, wie es dem berühmten *Carteſius* ſchien. Denn wenn das Schlagen des Herzens von dem in ſeinen Hölen aufbrauſenden Blute bewirkt würde; ſo müſsten ſeine Kammern, während das Herz alsdenn ſchlüge, von dieſem Blute gleich einer mit Luft gefüllten Blaſe ausgedehnt werden; und das Blut würde nicht ſo ſehr bey der Thätigkeit des Herzens, als bey der Ruhe deſſelben, und nicht wegen der Neigung ſich zuſammen zu ziehen, ſondern wegen ſeiner Verdünnung mit Gewalt herausſpringen. Es iſt aber aus den lebendigen 265
Sectionen bekannt, daſs ſich die Herzkammern beym Schlagen des Herzens zuſammenziehen, und daſs ſie nicht von dem verdünnten oder entzündeten Blute erweitert werden; desgleichen, daſs das Blut aus dem ſich zuſammenziehenden, nicht aber erſchlafften Her-

zen ſpringt. Eben ſo wenn in dem mit Waſſer oder einer andern Flüſſigkeit gefüllten Herzen eines Kadavers eine Bewegung erregt wird, welche der Thätigkeit des lebenden Herzens ähnlich iſt; ſo wird die darin enthaltene Flüſſigkeit alsbald heraus ſtrömen, nicht aber wegen der Entzündung, die in dieſem Falle gar nicht ſtatt findet, ſondern weil ſich die Herzkammern wirklich zuſammenziehen. Und es iſt aus noch mehrern Gründen bekannt, daſs die Bewegung des Herzens von dem verdünnten Blute nicht entſteht, weil man bisweilen bey heraus geſchnittenen Herzen, ob man gleich das Blut aus ihren Kammern gepreſst hatte, dennoch das Pulſiren bemerkt hat. Wenn man eine Auflöſung von Opium, oder kaltes Waſſer durch die Droſſelader einſprützt; ſo wird die Bewegung des Herzens häufiger werden, wie ich hievon oft die Erfahrung gemacht habe. Dieſes rührt aber nicht von der häufigeren Entzündung her, welche durch dergleichen Sachen ſehr gehindert wird.

Das Herz ſcheint beynahe nichts anders als ein Muskel zu ſeyn, der in ſeiner Wirkſamkeit wenig von den übrigen abweicht, und man muſs annehmen, daſs ſeine Verrichtung bloſs im Zuſammenziehen und Austreiben des Bluts beſtehe.

Ob nun gleich die Sauerſtoffstheilchen eine Gährung in der Blutmaſſe erregen; ſo weiſs ich doch nicht, ob in Ermangelung derſelben beym unterdrückten Athemholen das Blut alsbald ſo dick wird, daſs es zur fernern Bewegung ungeſchickt in der linken Herzkam-
266 mer ſtille ſtehen ſollte. Denn das mit Luft noch nicht

ange-

angeſchwängerte Blut, wird aus der rechten Herzkammer ſehr bequem ausgeleert. Die linke Herzkammer iſt ſonſt nicht verſchieden, auſſer daſs es das dickere Blut eher auszutreiben vermag. Und doch iſt nicht zu leugnen, daſs die Sauerſtoffstheilchen zur Gährung des Bluts und auch zu deſſen Flüſſigkeit viel beytragen, wie anderswo geſagt worden iſt. Man wird fragen, woher alſo bey unterdrücktem Athmen ſo ſchleunig der Tod erfolge, wenn das Blut noch zur Bewegung tauglich iſt? Hierauf antworte ich, daſs noch ein anderer Nutzen des Athmens zu unterſuchen iſt, der ſeine ſo groſse Nothwendigkeit verurſacht.

§. 302. Worin das Leben beſteht. Die eingeathmete Luft trägt zur thieriſchen Bewegung bey. S. 4. Kap. 4. Buch.

Das Leben beſteht, wo ich nicht irre, in der Vertheilung der thieriſchen Geiſter (Lebensgeiſter), welche immer wieder zu erſetzen das Schlagen des Herzens und der Zufluſs des Blutes nach dem Gehirne erfordert wird; und es ſcheint daſs das Athmen zur Bewegung auf die ſonſt ſchon angegebene Weiſe beytrage. Denn es iſt wahrſcheinlich, daſs dieſes luftartige Salz zu jeder Muskelbewegung nothwendig iſt, ſo daſs ohne daſſelbe kein Schlagen des Herzens ſtatt finden kann.

§. 303. Auf welche Weiſe dieſes geſchieht.

Denn es iſt wahrſcheinlich, daſs jene ſchnelle Zuſam- 267
menziehung der Muskeln von mit einander vermiſchten Theilen verſchiedener Art, die ſich wechſelſeitig in Bewegung ſetzen, herrühre. Man kann aber kaum annehmen, daſs dieſe Theile, durch deren Aufbrauſen

das Zuſammenziehen der Muskeln verurſacht wird, von der Blutmaſſe herkommen. Denn die von eben dieſem Urſprunge entſtehenden Flüſſigkeiten vereinigen ſich wiederum ohne irgend einiges Aufbrauſen. Es ſcheint alſo, daſs zur Hervorbringung der bewegenden Erhitzung etwas von auſſen her erfodert werde.

Deswegen darf man annehmen, daſs die aus der eingeathmeten Luft geſchöpften ſalpeterartigen Theilchen die andere Art der bewegenden Theile ausmachen, die mit den andern ſalzigt ſchweflіgten von der Blutmaſſe zugeführten, und die bewegende Kraft enthaltenden Theilen zuſammenſtoſsen, und dadurch dieſes Aufbrauſen erregen, wovon die Zuſammenziehung der Muskeln herrührt, wie ich anderswo weitläuftiger zeigte — Die Bewegung im Herzen wird faſt eben ſo wie in den übrigen Muskeln bewirkt. Ich glaube aber aus oben beygebrachten Gründen nicht, daſs in den Herzkammern ein bewegendes Aufbrauſen ſtatt finde, ſondern in der Muskelſubſtanz des Herzens eben ſo, wie in den übrigen Muskeln.

§. 304. Warum das unterdrückte Athmen den Tod verurſacht.

Deswegen muſs bey unterdrücktem Athmen, indem jenes luftartige zu jeder Bewegung erforderliche Salz mangelt, das Schlagen des Herzens und folglich auch der Zufluſs des Blutes nach dem Gehirn unterbrochen werden, und der Tod erfolgen. Man kann alſo einige Zeit ohne Athem zu holen leben, weil das in den
268 Lungengefäſsen enthaltene und mit Luft genug geſchwängerte Blut, die Bewegung des Herzens wenigſtens einen Augenblick zu unterhalten hinreicht.

§. 305.

§. 305. Warum die Thiere bey heftigen Bewegungen ſtärker athmen.

Dieſer Nutzen des Athmens kann noch weiter beſtätiget werden. Denn bey Uebungen und heftigen Bewegungen iſt allerdings ein ſtärkeres und häufigeres Athmen nöthig; auſſerdem, daſs ein gröſserer Zufluſs des Bluts freyer durch die Lungen gehe. (Denn wir haben gezeigt, daſs dieſes auch beym Aufhören des Athmens geſchehen kann) ſondern weil durch dieſes mannigfaltige Aufbrauſen, welches bey der Muskelbewegung geſchieht, ein groſser Aufwand des Sauerſtoffs gemacht wird, ſo daſs das venöſe Blut daran Mangel hat, und verdickt zum Herzen zurück kehrt, (welches nach convulſiviſchen Bewegungen in der Epilepſie ſicher der Fall iſt) weswegen denn ein ſtärkeres Athmen nöthig iſt, damit dem entkräfteten Blute der Verluſt wieder erſetzt werde. Auſſerdem muſs bey gewaltſamen Bewegungen wegen des reichlichern Zufluſſes des Blutes die Bewegung des Herzens beſchleunigt werden; welches ohne einen freyern Zutritt des Sauerſtoffs (zumal wenn das Blut ſchon geſchwächt iſt) kaum geſchehen kann. Der vorzüglichſte Nutzen des Athmens ſcheint alſo zu ſeyn, daſs dadurch die Bewegung der Muskeln und des Herzens geſchehe. Deswegen lebt der Froſch, welcher ohne zu athmen unter dem Waſſer eine Zeit lang zu leben pflegt, auch wenn das Herz herausgeſchnitten iſt, dennoch fort. Diejenigen Thiere aber, welche eines anhaltend 269
fortgehenden Erſatzes des Sauerſtoffs, und folglich einer ununterbrochenen Bewegung des Herzens bedürfen, bey denen muſs das Athmen (weil ohne daſſelbe die Bewegung des Herzens aufhört,) anhaltend fortgeſetzt werden.

Ferner ſieht man die Bewegung des Herzens, die wegen unterdrücktem Athemholen aufgehört hatte, gleich wieder hergeſtellt, ſo bald man vermittelſt einer kleinen Röhre Luft in die Hohlader bläſt. Es ſcheint alſo die Luft dasjenige zu ſeyn, ohne welches die Bewegung des Herzens gar nicht unternommen werden kann. Auch ſcheint nicht viel daran zu liegen, auf welche Weiſe, ob durch die Lungen oder auf einem andern Wege die Luft in die Blutmaſſe übergehe.

§. 306. Die Inſecten können keinen Mangel an Luft ertragen.

Zu dieſem füge ich endlich noch hinzu, was durch die *Boyliſchen* Verſuche bekannt iſt, daſs nemlich Fliegen, Bienen und andere Inſekten, die ſich noch bewegen, wenn man ſie auch in der Mitte durchſchneidet, und in zwey Theile theilt, in einem luftleeren Raume weder bewegen noch leben können. Bey dieſen Thierchen, die weder Blut noch Herz, noch Lungen haben, (wenigſtens nach dem Zerſchneiden in den getrennten Theilen nicht), ſcheint alſo die Luft keinen andern Nutzen zu haben, auſſer den einzigen, die ſo ſehr nöthige Bewegung zu befördern. Endlich kann man nach dieſer Hypotheſe gleich darthun, wo die Laſtthiere, die faſt alle Muskeln den ganzen Tag hindurch anſtrengen, der entzündbaren Materie für ſo
270 groſse Arbeit genug hernehmen. Wenn nemlich die ganze Blutmaſſe zu deſſen Erſatze nicht hinreichet, ſo wird die Luft, dieſe reichhaltigere Quelle, den Abgang vollkommen erſetzen.

Drit-

Drittes Buch.

Vom Athmen des Foetus 271
in der Gebärmutter und in dem Eye.

§. 307. Wie der Foetus in der Gebärmutter ohne den Zutritt der Luft leben könne.

Wenn nun zur Erhaltung des Lebens das Athemholen ſo nothwendig iſt, daſs es einerley iſt, der Luft, des gemeinſchaftlichen Lichtes, oder des Lebensgeiſtes beraubt zu ſeyn; ſo wird es hier nicht unſchicklich ſeyn, zu unterſuchen: woher es denn komme, daſs der innerhalb der engen Gebärmutter eingeſchloſſene und der zutretenden Luft gänzlich beraubte Foetus dennoch lebe? Denn das iſt nicht hinreichend, zu ſagen, daſs das Blut des Kindes während der Schwangerſchaft durch das eyrunde Loch, und den arteriöſen Canal, ohne eine Bewegung der Lungen, ſehr bequem circulire; da doch nach der Geburt die Blutmaſſe den Weg durch die Lungen nimmt, durch welche es ohne Hülfe des Athmens nicht gehen kann, denn das Athmen hat einen gröſsern Nutzen, als das Blut durch die Lungen zu treiben, weil ſonſt die Lungen gänzlich überflüſſig wären, wenn das Blut durch einen andern Weg circuliren könnte, wie dieſes in der Gebärmutter der

272 Fall iſt. Ja das Blut kann auch durch die Lungen ohne Beyhülfe des Athmens gehen; wie ich anderswo zeigte. Da der Foetus, welcher nur einige Minuten Luft geſchöpft hat, ſogleich ſtirbt, wenn man ihm nachher die Luft entzieht; ſo geſchieht dieſs nicht um der gehinderten Bewegung des Blutes willen, weil das Blut durch das eyrunde Loch und den arteriöſen Canal, die gewöhnlichen noch nicht verſchloſſenen Durchgänge, circuliren kann. Deswegen muſs man durchaus behaupten, daſs die Nothwendigkeit des Athmens daher rühre, weil die zur Erhaltung des Lebens erforderlichen Sauerſtoffstheilchen vermittelſt der Lungen in das Blut übergehen, wie dieſes aus dem, was ich anderswo geſagt habe, erhellet. Wenn alſo der Foetus in der Gebärmutter wegen der ausgeſchloſſenen Luft nicht athmen kann; ſo folgt nothwendig, daſs der Mangel des Athmens anders woher erſetzt werde.

§. 308. Wie das Wimmern in der Gebärmutter, und das Saugen des Embryos zugeht.

Auch kann ich denen nicht beyſtimmen, welche das Athmen des Foetus in der Gebärmutter behaupten, und glauben, dieſes aus dem Wimmern in der Gebärmutter und dem Saugen des Kindes bewieſen zu haben. Mir ſcheint es, als könne die Luft durch die Haut und die Venen ohne Athmen eben ſo bis zum Blute gehen, als ſie die verſchloſſene Gebärmutter und ſo viele den Foetus umgebende Membranen durchdringt. Ob ich gleich nicht läugnen will, daſs bisweilen Dünſte, welche von der Gährung der Flüſſigkeiten entſtehen, in dem Schafhäutchen enthalten ſind, die das Wimmern in der Gebärmutter und das

Sau-

Saugen verurſachen. Aber den Nutzen des Athmens 273 können ſie nicht haben, weil ſie aus den Lungen des Embryo öfters ausgeführt werden müſsten, indem zum Saugen des Kindes nicht durchaus nothwendig iſt, daſs Luft oder Dünſte im Schafhäutchen enthalten ſind. Weil die äuſſere Luft nicht nur die äuſſeren Theile des Körpers, ſondern vermittelſt derſelben auch alle innere, und folglich auch durch die Feuchtigkeiten des Schafhäutchens druckt und treibt, um das Saugen in der Gebärmutter zu vollbringen.

§. 309. Die ernährende Feuchtigkeit der Gebärmutter erſetzt den Mangel des Athmens. Die Nabelarterien ſind zum Nutzen des Athmens gebildet.

Von dem Athmen des Foetus in der Gebärmutter kann man behaupten, daſs die aus den Membranen oder aus den Fleiſchwärzchen der Gebärmutter ausgeſchwitzte Saamenfeuchtigkeit nicht nur dem Kinde zur Ernährung diene, ſondern auch den Mangel des Athmens erſetze. Es iſt ſehr wahrſcheinlich daſs die Nabelarterien vorzüglich, vielleicht einzig zum Nutzen des Athmens gebildet werden. Ob ich gleich geſtehe, nicht zu wiſſen, zu welchem andern Zwecke die Natur dieſelben ſo künſtlich und ſorgfältig verfertiget habe. Es iſt mir wohl bekannt, wie verſchieden die Schriftſteller über den Zweck der Nabelarterien denken. Doch weiſs ich von den vielen bisher angegebenen Verrichtungen derſelben nicht, ob man ihren wahren und eigentlichen Zweck aufgefunden habe.

§. 310. Zur Ernährung der Nachgeburt ſind ſie nicht beſtimmt.

Nach *Adrian Spiegels* Meynung führen die Nabelarterien das Blut vom Foetus nach den äuſſern Theilen, nemlich nach der Nachgeburt und zur Ernährung derſelben. Aus der Anſicht eines bloſs gelegten Eyes
274 aber erhellt, daſs die Membranen (die im Eye die Stelle der Nachgeburt vertreten) ſchon gebildet ſind, obgleich noch keine Spur von den Nabelarterien anzutreffen iſt. Woraus man ſchlieſsen kann, daſs die erwähnten Arterien um der Membranen willen nicht gebildet ſind. Auſſerdem ſind die Nabelarterien im Eye von dem erſten Anfange des Lebens an ſo bemerkbar, und ihre Fortgänge in ſo wunderbare Verflechtungen verwickelt, daſs man gar nicht zweifeln kann, daſs ſie zur Bildung des Foetus und zum Anfange des Lebens nicht wenig beytragen. Hiezu kömmt noch, daſs die Nachgeburt ſich oft in einem guten Zuſtande befindet, wenn auch der Foetus faſt verdorben iſt; zum deutlichen Beweiſe, daſs die Nachgeburt ihre Nahrung mehr von der Mutter als von dem Foetus bekömmt.

§. 311. Auch dienen ſie nicht zur Verdauung der Nahrung.

Der berühmte *Harvey* behauptet, der Nutzen der Nabelarterien ſey, daſs die Nahrung durch den Zufluſs des arteriöſen Blutes verdaut, verdünnt und zur Ernährung tauglich gemacht werde. Es iſt aber kaum wahrſcheinlich, daſs die Nabelarterien nur zu dem angegebenen Nutzen beſtimmt ſind; indem die ernährende Feuchtigkeit durch die Wärme der Mutter und der Gebärmutter genug verdaut und ausgearbeitet werden

den

den kann. Es ſcheint auch nicht der Natur gemäſs zu
ſeyn, daſs das Blut zur Ernährung gleichſam als ein
beſonderes Gericht zu ſeiner Verdauung zugegoſſen
werde. Warum ſoll denn der ernährende Saft inner-
halb des Körpers des Embryos nicht eben ſo gut in der
Gebärmutter als nach der Geburt ausgearbeitet wer-
den können? Es iſt wenigſtens kein Grund da, warum 275
dieſes durch Umwege, und den langen Umſchweif der
Nabelarterien geſchehen ſollte, da es auf einem kür-
zern Wege und mit geringerer Mühe verrichtet wer-
den kann. Hieher gehört auch, was ſehr wahrſchein-
lich iſt, daſs die Fortſätze der Nabelgefäſse in Mem-
branen, nicht aber des Flüſſigmachens wegen in Feuch-
tigkeiten vertheilt ſind, wie dieſes bey einem gebrü-
teten Eye der Augenſchein ſelbſt zu beſtätigen ſcheint.
Denn wenn die kleinen Mündungen der Nabelarterien
ſich in den urſprünglichen Feuchtigkeiten endigten,
ſo würden die erwähnten Feuchtigkeiten bald einen
Ueberfluſs an arteriöſem Blute haben, welches doch
nicht der Fall iſt. Man muſs ferner annehmen, daſs
ſich die Haarröhrchen jeder Art niemals in Feuchtig-
keiten, ſondern immer in Membranen endigen; weil
ſie ſonſt wenig befeſtigt wären und ihre Mündungen
von den allenthalben drückenden Feuchtigkeiten wür-
den verſtopft werden. So wie die Milchgefäſse an den
Membranen der Eingeweide den ernährenden Saft,
welcher durch die Membranen gleichſam zum Durch-
ſeihen durchgeht, aufnehmen, und in die Blutmaſſe über-
gehen; eben ſo muſs man es auch im Eye u. d. g. anneh-
men, daſs nemlich der ernährende Saft gehörig verdaut,
und nur nach einem gewiſſen Durchſeihen durch die
Membranen in die Mündungen der Nabelgefäſse dringe.

§. 312.

§. 312. Auch find fie nicht zum Zurückführen der gröbern Nahrungstheile aus dem Embryo gebildet.

Nach der Behauptung anderer follen die Nabelarterien zu dem Endzwecke gebildet feyn, dafs die von den Nabelvenen dem Kinde allzuhäufig zugeführte Nahrung durch die Nabelarterien wieder zurück gebracht
276 werde. Es ziemt fich aber nicht, die Natur der Frefsbegierde zu befchuldigen, als ob es nicht genug wäre, nach der Geburt bis zum Raufche und Erbrechen fich zu mäften; als ob man es auch in Mutterleibe fchon aus Anordnung der Natur thun müfste.

Ferner: was durch die erwähnten Arterien fortgefchaft wird, foll durch die Nabelvene wieder zurückgebracht werden, fo dafs das Kind immer gleichfam zum Erbrechen gezwungen werde. Man kann hier nicht fagen, dafs nur die rohern Theile des Blutes durch die Nabelarterien zum Mutterkuchen geführt würden, um dafelbft weiter verdaut und zur Ernährung tauglich gemacht zu werden. Ich frage aber, woher denn die Anziehungskraft komme, welche die von den reinern Theilen des Blutes, die rohern auswähle, um fie durch die fo offen ftehenden Canäle der Nabelarterien durchzuführen? Es ift ferner kaum glaublich, dafs fich eine fo rohe Nahrung dem Kinde mittheile, um zur weitern Verdauung wieder ausgeftofsen zu werden. Würde es denn nicht weit rathfamer feyn, wenn die Nahrung gleich das erfte Mal genug zubereitet worden wäre?

§. 313. Auch sind sie nicht gebildet um die Circulation des Blutes im Foetus zu verrichten.

Auch kann ich denen nicht beystimmen, welche
glauben, die Nabelarterien wären deswegen da, da-
mit das durch die erwähnten Arterien herausgelassene
und durch die Nabelarterie zurückgeführte Blut des
Embryos die Bewegung der Circulation vollbringen
möge. Denn das Blut des Kindes kann bequem genug
durch die grosse Pulsader, und die grosse Holader, auch
gleich nach der Geburt circuliren. Auch ist es unzurei- 277
chend wenn jemand sagen wollte, dass jene Gefässe im
Embryo noch nicht fertig wären. Denn es ist gewiss, dass
die grosse Pulsader, woraus die Nabelarterien entste-
hen, gleich anfangs gebildet ist; und es ist gar kei-
nem Zweifel unterworfen, dass auch die grosse Hol-
ader vom ersten Anfange des Lebens an da ist. Denn
warum sollte die Natur nicht lieber gleich die grosse
Holader bilden, als den langen Kreislauf der Nabelge-
fässe, die doch nach der Geburt ganz überflüssig sind,
und wieder vertilgt werden müssen.

§. 314. Was für einen Nutzen sie nach des Verfassers Meynung haben.

Was nun die Verrichtungen der Nabelarterien anbelangt, denn die bisher angegebenen scheinen nicht die rechten und wahren zu seyn; so sey es mir erlaubt, mit dem alten vergötterten Hippocrates zu behaupten, dass der Nabel beym Embryo die Stelle des Athmens ersetze, welches auch die Meynung des gelehrten Everardi ist.

Was aber den von Everard beygebrachten Grund für das Athmen in der Gebärmutter betrifft, so kann ich ihm nicht beystimmen; weil der gelehrte Mann glaubt, dass das Blut des Kindes durch den langen Weg der Nabelgefäfse deswegen geführt werde, damit es sich auf seinem Wege abkühle. Es ist aber nicht glaublich, dass eine solche Abkühlung des Blutes in der so warmen Gebärmutter statt finde. Und wenn es ja eine solche Abkühlung gäbe; so würde sie doch nicht
278 den Nutzen des Athmens ersetzen. Weil ich anderswo zeigte, dass es mehr zur Erwärmung als Abkühlung beyträgt.

§. 315. Die ernährende Feuchtigkeit der Gebärmutter ist mit Sauerstoffstheilchen erfüllt. So wie auch die Saamenfeuchtigkeit des Eyes.

Damit ich aber meiner Meynung von dem Athmen in der Gebärmutter den Weg ebene, so bemerke ich vor allen Dingen, dass es wahrscheinlich sey, dass der aus der schwangern Gebärmutter ausschwitzende weifse Schleim mit einer nicht geringen Menge luftartiger Substanz angeschwängert ist; welches man aus seiner weisslichten Farbe und schaumartigen Beschaffenheit schliessen kann. Hieher gehört auch, dass die Saamenfeuchtigkeit des Eyes, die mit der Saamenfeuchtigkeit der Gebärmutter grofse Aehnlichkeit hat, einen Ueberfluss an Lufttheilen zu haben scheint. Denn wenn man das weifse oder gelbe eines Eyes in ein Glas verschliesst, woraus man die Luft durch die Boylische Luftpumpe zieht; so wird diese Feuchtigkeit sogleich sehr schäumend werden, und in unendlich viele Bläschen, und eine weit gröfsere Masse als vor-

vorher auffchwellen. Zum deutlichften Beweife, dafs mit diefer Feuchtigkeit gewiffe Lufttheilchen aufs feinfte vermifcht find. Ich fetze noch hinzu, dafs die ins Feuer gebrachte Feuchtigkeit des Eyes fogleich ein explodirendes Geräufch von fich giebt, welches von den verdünnten und gleichfam gebundenen Sauerftoffstheilchen, die mit Gewalt hervorbrechen, herzurühren fcheint. Und daher kömmt es, dafs die Feuchtigkeit des Eyes eine fo gährungerregende Befchaffenheit befitzt. Es ift alfo wahrfcheinlich, dafs die Saamentheilchen der Gebärmutter und ihre Fleifchwärzchen gefchickt find, die Lufttheilchen aus dem arteriöfen Blute abzufondern.

§. 316. Wie das Blut des Embryo in den Nabelgefäfsen mit Sauerftoffstheilchen angefchwängert wird. 279

Nach diefen Vorausfetzungen behaupte ich, dafs das durch die Nabelarterien zum Mutterkuchen oder den Fleifchwärzchen der Gebärmutter gebrachte Blut des Embryo, nicht nur den ernährenden Saft, fondern auch zugleich mit demfelben einen Theil des Sauerftoffs in feiner Begleitung dem Foetus zuführe. Dafs alfo das Blut des Kindes durch die in den Nabelgefäfsen unternommene Circulation auf eben die Weife, wie in den Lungengefäfsen mit Sauerftoff angefchwängert zu werden fcheine. Ich glaube deswegen, dafs man den Mutterkuchen nicht die Leber, fondern vielmehr die Lunge der Gebärmutter nennen follte.

§. 317. Die Nothwendigkeit der Nabelarterien wird gezeigt.

Wenn Jemand hier einwenden wollte, dafs ein folches Athmen in der Gebärmutter ohne die Nabelarterien unternommen werden könnte, indem es nem-

lich hinreichend ſey, daſs der mit Sauerſtoffstheilchen erfüllte Nahrungsſaft durch die Nabelvene zu dem Foetus gelange; ſo antworte ich: daſs ein beſtändig anhaltender Zufluſs der Luft nöthig ſey, um die Stelle des Athmens zu erſezen; daſs aber der ernährenden Feuchtigkeit ſo viel nicht ſeyn dürfe als erfordert würde, wenn dadurch eben die Luft in einem beſtändigen Strome dem Kinde mitgetheilt werden ſollte. Daſs ſogleich Nabelarterien da ſeyn muſsten, damit nemlich das zum Mutterkuchen beſtändig flieſsende Blut daſelbſt mit einem kleinen Antheile des mit luftartiger Subſtanz erfüllten Nahrungsſtoffes angeſchwängert, und von da in einer ununterbrochenen Bewegung dem Foetus zur Ernährung und zugleich zur Beförderung
280 des Athemholens zurückgeführt werde. Denn es iſt wahrſcheinlich daſs, wenn das mit Sauerſtoff verſehene arteriöſe Blut, ſtatt des venöſen zum Herzen kömmt, kein Athmen nöthig iſt. Und dieſes ſcheint ſich auch daher zu beſtätigen, daſs, während das arteriöſe Blut aus einem Hunde in den andern nach einem ſchon bekannten Verſuche übergelaſſen wird, der Hund, in den das Blut übergeht, kaum noch zu athmen ſcheint, nachdem er das arteriöſe Blut in ſich genommen hat, da er doch vorher keichend und heftig athmete.

Vom Athmen des Hühnchens im Eye.

§. 318. Es geſchieht durch die Nabelgefäſse.

Bisher redete ich vom Athmen in der Gebärmutter. Es iſt noch übrig ganz kurz das Athmen des Hühnchens im Eye zu unterſuchen. Denn es iſt keinem Zweifel unterworfen, daſs der Mangel des Ath-

mens

mens im Eye anders woher ersetzt werde. Denn wenn ich die Verwickelungen der Nabelgefäſse und ihre beynahe zu bewundernde Wirkungen im bebrüteten Eye betrachte und hernach überlege, daſs nichts von dem, was zum thierischen Leben erfodert wird, im Eye fehlt; so kann ich auſser dem einzigen Athemholen wirklich nichts anders annehmen, als daſs die erwähnten Gefäſse zum Ersatze des Athmens gebildet worden sind.

§. 319. Auf welche Weise dieses geschehe. 281

Ich werde also nun untersuchen, wie der Nabel die Stelle des Athmens im Eye vertritt. Hierüber ist das Wahrscheinlichste, daſs die uranfänglichen Feuchtigkeiten im Eye (wovon ich schon vorher zeigte, daſs sie mit luftartiger Substanz erfüllt seyen) die vermittelst der Nabelgefäſse zum Hühnchen gehörig gebracht werden, nicht nur die Stelle der Ernährung, sondern auch das Geschäfte des Athmens bey demselben vertreten; so wie es auch in der Gebärmutter der Fall war.

Wenn jemand hier einwenden wollte, daſs der im Eye enthaltenen Luft nicht so viel sey, als zum Ersatze des Athmens während der ganzen Brütezeit erfordert wird; so antworte ich, daſs die im Eye enthaltene Luft keine gemeine atmosphärische, sondern diejenige Luft ist, welche vermittelst der Lungen aus der atmosphärischen Luft abgesondert wird. In der Luft, die man einathmet, ist davon aber nur ein kleiner Theil, der zugleich in die Blutmasse übergeht, und die übrige Luft wird als etwas unnützes

durchs Ausathmen ausgeführt. Ein kleiner Theil der reinen Luft oder Lebensluft aber (wovon man annehmen muſs, daſs dergleichen im Eye enthalten ſey) ſteht mit einer groſsen Quantität gemeiner Luft im Verhältniſſe.

Auch das darf man nicht überſehen, daſs der Foetus im Eye und in der Gebärmutter nur ſehr wenig Sauerſtoff verbraucht. Denn die Sauerſtoffstheilchen werden vorzüglich bey der Muskelverkürzung, und dem Verdauen vermittelſt der Eingeweide erfor-
282 dert, wie ich anderswo zeigte. Je mehr oder weniger daher jemand ſich bewegt, eines deſto ſtärkern oder gelindern Athmens wird er benöthigt ſeyn. Und in ſchlafenden Zuſtänden, worin faſt alle thieriſche Verrichtungen aufhören, ſcheint nur das Athmen nicht unterdrückt zu ſeyn. Da nun der Foetus in der Gebärmutter und im Eye faſt von aller Bewegung, ausgenommen der des Herzens, frey iſt; ſo reicht der ſehr geringe Antheil Sauerſtoff, der ihm von dem arteriöſen Blute der Mutter oder den Feuchtigkeiten des Eyes dargeboten wird, nach ſeinem beſtimmten Maaſe für ihn reichlich zu.

§. 320. Die im Eye erregte Wärme ſcheint auch etwas zum Erſatze des Athmens beyzutragen.

Auſſerdem muſs man auch bey ſich erwägen, ob nicht die durch das Bähen des Brütens im Eye erregte angenehme Wärme zum Erſatze des Athmens etwas beytrage. Denn anderswo wurde dargethan, daſs die Sauerſtoffstheilchen von den Lufttheilchen vermit-

telſt

telſt der Gährung des Blutes abgeſchieden würden, und
den Endzwek des Athmens in den Thieren erfüllten.
Ferner iſt zu bemerken, daſs jede Wärme von den in
Bewegung geſetzten Sauerſtoffstheilchen herrühre. Da
nun aber zur Erzeugung des Hühnchens durchaus nö-
thig iſt, daſs die angenehme Wärme durch das Bähen
des Brütens oder ſonſt woher erregt werde; warum
ſollen wir nicht annehmen, daſs die Sauerſtoffstheilchen,
wodurch die Wärme im Eye entſteht, die Stelle
des Athmens im Eye einigermaſsen erſetzen. Denn
die Natur des Eyweiſses ſcheint ſo beſchaffen zu ſeyn,
daſs es zum Feſthalten und Einwickeln der Sauerſtoffs-
theilchen ſehr geſchickt iſt. Weil es aus einer klebri- 283
gen Flüſſigkeit beſteht, die zu dem Ende mit ſalzarti-
gen Theilchen, die von der Verbindung der ſchweflig-
ten frey ſind, angeſchwängert iſt. Daher rührt es
auch, wenn man das Eyweiſs mit einem Stäbchen oder
Löffel ſchlägt, daſs es wegen der in ihm dicht eingewi-
ckelten luftartigen Subſtanz vor allen übrigen Kör-
pern ſchäumt. Es iſt daher wahrſcheinlich, daſs die
durch das Bähen des Brütens in das Ey übergetragenen
Sauerſtoffstheilchen von dem Eyweiſse zurückgehalten
werden: und daſs ſie hernach durch die unendlich vie-
len Fortſätze der Nabelgefäſse aufgeſammelt, und ge-
drängt zum Foetus gebracht, den Mangel des Athmens
im Eye einigermaſsen erſetzen. Denn das Athmen
der Thiere bewirkt dieſes vorzüglich, daſs die Sauer-
ſtoffstheilchen in die Blutmaſſe übergehen können,
und es liegt nichts an der Art und Weiſe wie das ge-
ſchieht, die vom Bähen des Brütens im Eye erregte
Wärme bewirkt nun in ſeinen uranfänglichen Feuch-
tigkeiten eben das, was die Sauerſtoffstheilchen in

der Blutmaſſe thun. Denn ſo wie die Sauerſtoffstheilchen, wenn ſie kalt und feucht in die Erde dringen, mit ihren ſalzigt ſchwefligten Theilchen aufbrauſen, wovon das Leben und das Athmen der Vegetabilien abhängt, wie anderswo dargethan wurde; desgleichen, ſo wie die durch Beyhülfe der Lungen dem Blute beygemiſchten Sauerſtoffstheilchen die zum thieriſchen
284 Leben erforderliche Gährung erregen, eben ſo ſcheinen auch die unter der Geſtalt der angenehmen Wärme in die Feuchtigkeit des Eyes dringenden Sauerſtoffstheilchen zu der in ihnen anzufangenden Lebensgährung und thieriſchen Bewegung und folglich auch zur Erſetzung des Athmens etwas beyzutragen. Daher rührt es auch, daſs die vom Brüten oder ſonſt woher erregte Wärme zur Erhaltung des Lebens des Hühnchens im Eye ſo nothwendig iſt. Denn wenn man ein Ey einige Tage nach dem Brüten ſo öfnet, daſs der ſpringende Punkt ins Auge fällt, ſo wird man, je nachdem das Ey entweder von der Wärme oder Kälte befallen wird, das Herzchen des Hühnchens entweder ſchlagen, oder wie beym unterdrückten Athmen ermatten, und von der Bewegung nachlaſſen ſehen.

§. 321. Warum der nach der Geburt mit Membranen noch bedeckte Foetus ohne den Zutritt der Luft leben kann.

Aus dem Geſagten kann man leicht einſehen, wie es zugehe, daſs der geborne und mit den unverletzten Membranen noch umgebene Foetus einige Stunden ohne alle Gefahr der Erſtickung leben könne; da er doch, wenn man die Membranen von ihm entblöſst und er einmal geathmet hat, nachher nicht einen Augenblick

genblick ohne Luft leben kann, ſondern ſogleich ſtirbt,
wie dieſs der berühmte *Harvey* bemerkte. Es iſt
nicht hinreichend zu ſagen, das Blut des Kindes cir-
culire nach einmal unternommenen Athmen durch die
Lungen in einem ganz neuen Durchgange, durch wel-
che es ohne die beſtändig anhaltende Bewegung der-
ſelben nicht gehen könne. Auch glaube ich: es er-
hellet aus dem bereits Geſagten, daſs dieſe Antwort
die erwähnte Schwierigkeit zu heben nicht zureiche.
Ich glaube man muſs vielmehr behaupten, daſs der 285
im Mutterkuchen oder den Membranen, worin der
Foetus eingeſchloſſen iſt, enthaltene weisliche Saft ei-
ne ſo groſse Menge Sauerſtoff hat, als zur Fortſetzung
des Athmens und Lebens des Kindes hinreicht. Denn
der geborne und mit Membranen noch bedeckte Foe-
tus ſcheint ſich ſo zu verhalten, und eben ſo zu
athmen, wie das im Eye eingeſchloſſene Hühnchen.
Wenn eben der aus den Membranen genommene Foe-
tus um zu athmen die Bruſtmuskeln und das Zwerch-
fell, was freylich nicht ohne Anſtrengung geſchieht,
zuſammenzieht; ſo werden ſchon mehrere Sauerſtoffs-
theilchen bey der Muskelanſtrengung verbraucht;
weswegen dem Foetus denn auch das Athmen um ſo
nöthiger iſt, da noch nichts da iſt, was den Abgang
des Athmens erſetzte.

§. 322. Von der Hölung, die in dem ſtumpfen Theile eines jeden Eyes befindlich iſt.

Auch ſtimmt es mit unſerm Gegenſtande überein,
hier zu unterſuchen, ob denn nicht die Luft, welche
innerhalb der Höle im ſtumpfen Theile eines jeden
Eyes enthalten iſt, zum Athmen des Hühnchens et-

was beytrage. Diese Hölung befindet sich zwischen zwey Membranen die das ganze inwendige Ey überziehen. Nemlich die eine dieser Membranen ist der Schale am nächsten, und verbindet sich allenthalben fest mit derselben, die andere Membran aber berührt die Feuchtigkeiten des Eyes und hängt mit der vorigen fast allenthalben zusammen; nur dass sie in dem stumpfen Ende des Eyes sich von der vorigen Membran etwas abzieht, und die erwähnte Hölung bildet.
286 Der berühmte *Harvey* und andere glaubten, dass diese Hölung sich zwischen der Membran, die die Feuchtigkeiten umgiebt, und der von der ersten Membran daselbst entblössten Schale des Eyes befinde. Ich habe es aber aus der Erfahrung, dass die Schale des Eyes allenthalben mit der erstern Membran überzogen ist, und dass die angegebene Hölung sich zwischen diesen zweyen Membranen befindet.

§. 323. Die darin eingeschlossene Luft dient nicht zum Athmen.

Was aber den Nutzen der in der angegebenen Hölung enthaltenen Luft anbetrifft, so kann ich dem gelehrten *Fabricius* nicht beystimmen, welcher behauptet: dass die Luft zum Athmen des Hühnchens eingeschlossen sey. Denn dieser Luft ist so wenig, dass sie kaum einmal zu athmen hinreichte. Ausserdem wird ja die in der Hölung eingeschlossene Luft durch die Dazwischenkunft der Membranen durchaus vom Foetus ausgeschlossen; so dass sie zum Athemholen gar nicht dienen kann, wie dieses aus folgendem Versuche erhellen wird. Man zerbreche nemlich das spitzige Ende

Ende des Eyes ſo, und laſſe die Flüſſigkeit heraus, damit man die erwähnte Hölung ſehen kann, welche in noch unbebrüteten Eyern ſehr klein ſeyn wird. Hierauf verſchlieſse man dieſs Ey in ein Glas, woraus man die Luft durch die *Boyliſche* Luftpumpe zieht.

§. 324. Sie beſitzt eine beträchtliche Elaſticität.

Hierauf wird ſich dieſe wenige in der Hölung
des Eyes befindliche Luft, ſo bald der Druck der At-
moſphäre weggenommen iſt, wegen der ihr zukom-
menden Elaſticität ſogleich ausdehnen, und die über
ſie gezogene Membran weit vor ſich treiben, ſo daſs
nun dieſe Hölung die Hälfte des Eyes einnehmen wird.
Ja bisweilen treibt dieſe Luft die erwähnte Membran, 287
indem ſie dieſelbe von der andern Membran loszieht,
mit der ſie vorher zuſammenhieng, aus der Höle des
Eyes vor ſich heraus. Hieraus ſchlieſse ich, daſs die-
ſe Luft die ſie überziehende Membran nicht durch-
dringen und zum Hühnchen nicht gelangen kann.
Weil ſonſt dieſe Membran von der eingeſchloſſenen
Luft nicht ſo ſehr voraus gedrängt und geſpannt ſeyn
würde.

§. 325. Wie dieſe Luft etwas zur Bildung des Hühnchens beyträgt. Die Feuchtigkeiten des Eyes werden durch das Brüten verdichtet.

Wenn aber nun dieſe innere Luft des Eyes zur Verrichtung des Athmens beym Hühnchen nicht gelangen kann, ſo will ich noch unterſuchen, welchen Nutzen ſie noch haben möge. Denn das kann man nicht annehmen, daſs dieſe Luft, die die Natur in al-

len Eyern ſo ſorgfältig angebracht hat, gänzlich unnütz und überflüſſig ſey. Damit man aber den Endzweck dieſer Luft einſehe, ſo bemerke ich zuerſt, daſs die durchs Brüten flüſſig gewordene Samenfeuchtigkeiten des Eyes, nicht verdünnt oder in einen gröſsern Raum ausgedehnt, ſondern im Gegentheile, daſs ſie verdichtet und in einen engern Raum gebracht werden. Denn man bemerkt, daſs ſich die erwähnte Hölung einige Tage nach dem Brüten ſehr vergröſsert. Dieſs ſieht man deutlich, wenn man das ſtumpfe Ende des gebrüteten Eyes durchbohrt. Dieſes würde aber niemals der Fall ſeyn, wenn nicht die Feuchtigkeiten, die faſt das noch nicht gebrütete ganze Ey anfüllen, nachher durch das Brüten verdichtet, und dadurch in einen engern Raum als vorher wären gebracht wor-
288 den. Dieſe Feuchtigkeiten aber, nachdem ſie in den Körper des Hühnchens übergegangen ſind, ziehen ſich in einen beynahe halb ſo groſsen Raum, als anfänglich, zuſammen, indem nun die Hölung durch das Brüten faſt bis zur Hälfte des ganzen Eyes ausgedehnt iſt.

Nun wollen wir noch kürzlich ſehen, auf welche Weiſe die Flüſſigkeiten des Eyes durch das Brüten ſo ſehr verdichtet werden. Da muſs man denn bemerken, daſs die Verdichtung der Körper auf verſchiedene Weiſe geſchehen könne.

§. 526. Auf wie vielerley Weiſe die Verdichtung der Körper geſchehen kann.

1. Wenn die kleinen leeren Räumchen, welche ſehr häufig zwiſchen den Theilen des zu verdichtenden

den Körpers zerſtreut ſind, durch die nachherige Annäherung dieſer Theile gegen einander kleiner gemacht oder auch ganz vertilgt werden. Es iſt aber ſehr unwahrſcheinlich, daſs die Feuchtigkeiten des Eyes nur auf dieſe Weiſe eine Verdichtung erleiden ſollten. Weil es nicht glaublich iſt, daſs ſo vieler leerer Raum durch die Feuchtigkeiten des Eyes verbreitet ſeyn ſollte als erfordert wird, daſs ſie ſich bis zur Hälfte zuſammenziehen könnten. Weil, wenn ſich die Sache ſo verhielte, alsdenn die Feuchtigkeiten des Eyes nach der Durchbohrung der Schale wegen des Druckes der Atmoſphäre weit mehr zuſammenziehen würden, was doch niemals der Fall iſt.

2. Ein Körper wird ſich verdichten, wenn ſeine Theilchen, die ſich bey ihrer Bewegung ausdehnen, nachher in einen engern Raum gebracht werden, wenn ihre Bewegung nachläſst. Auf dieſe Weiſe werden aber die Feuchtigkeiten des Eyes nicht verdichtet; weil ſie durch das Brüten flüſſig gemacht werden und in Gährung gerathen, ſo daſs ſich ihre Theilchen mehr als vorher bewegen müſſen.

3. Ein Körper kann dichter werden, wenn eine 289
gewiſſe dünnere Materie, die ſich zwiſchen ſeinen Theilchen befindet, heraus begiebt, damit die Theilchen dieſes Körpers ſich einander mehr nähern können. Und hier könnte man dieſes gleich anwenden, daſs der dünnere Theil des Eyweiſſes ausgehaucht und folglich dieſe Flüſſigkeit in einen engern Raum als vorher gebracht werde. Dieſes kann aber beym Eye nicht ſtatt finden, weil ſeine ſehr feſte Schale, ſo

wie

wie auch die die Feuchtigkeiten des Eyes umgebenden Membranen verhindern, daſs ſich etwas von dieſen Feuchtigkeiten aus dem Eye herausdrängen könne; zumal da der Raum im gebrüteten Eye zur Aufnahme dieſer Flüſſigkeiten gröſser als vorher wird.

§. 327. Auf welche Weiſe die Flüſſigkeiten des Eyes verdichtet werden.

4. Die Verdichtung eines Körpers kann auch daher rühren, daſs eine gewiſſe zwiſchen ſeinen Theilchen zerſtreute elaſtiſche Materie nachmals weniger elaſtiſch wird; und auf dieſe Weiſe ſcheinen vorzüglich die Flüſſigkeiten des Eyes verdichtet zu werden. Denn es iſt wahrſcheinlich, daſs die durch die Feuchtigkeiten des Eyes verbreitete Luft wegen der durch das Brüten in derſelben erregten Gährung die Elaſticität verliehrt; ſo wie dieſes der Fall mit der Blutmaſſe iſt, wie oben gezeigt wurde.

§. 328. Vom Nutzen der im Eye befindlichen Luft.

Da die Samenfeuchtigkeiten des Eyes auf dieſe Weiſe durch das Brüten ſich zuſammenziehen, und in einen kleinern Raum als vorher gebracht werden; ſo würde ein leerer Raum im gebrüteten Eye entſtehen, wenn nicht zur Vermeidung deſſelben die vorſichtige Natur ein wenig Luft im Eye angebracht hätte, welche ſich vermöge der ihr zukommenden Elaſticität in den von den verdichteten Feuchtigkeiten zurückgelaſ-
290 ſenen Raum ausdehnt. Und daher kömmt es auch, daſs die vorher erwähnte Hölung durch das Brüten ſich ſo ſehr vergröſsert. Man kann nicht annehmen, daſs die Vergröſserung dieſer Hölung vom Zutritte neuer Luft,

Luft, ſondern vielmehr, von dem Drucke der inwendigen Luft herrühre. Ob nun gleich die gedachte Hölung, bey Durchbohrung des ſtumpfen Endes, weit gröſser als in friſchen Eyern gefunden wird; ſo wird die über die Hölung geſpannte Membran, (welche wegen der in einen engern Raum verſetzten Flüſſigkeiten des Eyes und der elaſtiſchen inwendigen Luft weit in die Höle vorgedrängt worden iſt) nachdem das ſpitzige Ende zerbrochen und die Flüſſigkeiten des Eyes herausgelaſſen, wegen des Druckes der von auſſen in das durchbohrte Ey dringenden Luft ſogleich zuſammenfallen, und ſich an die Schale wieder anlegen, ſo daſs dieſe Hölung nun nicht gröſser als in den noch ungebrüteten Eyern erſcheint; wenn nicht etwa die in demſelben eingeſchloſſene Luft durch die Wärme des Brütens noch erwärmt und verdünnt wird. Zum deutlichſten Beweiſe, daſs dieſe Vergröſserung der Hölung im gebrüteten Eye von der Elaſticität der inwendigen Luft herrührt, vermittelſt welcher ſie ſich in den von den verminderten Feuchtigkeiten zurückgelaſſenen Raum ausdehnt, und denſelben einnimmt.

§. 529. Die inwendige Luft des Eyes trägt ferner zur Erzeugung des Hühnchens bey.

Auch iſt nicht wohl anzunehmen, daſs der leere Raum im Eye deswegen angefüllt werde, weil gleichſam die Natur denſelben, nach der gewöhnlichen Meynung, verabſcheue, ſondern vielmehr, weil ein leerer Raum der Erzeugung des Hühnchens nicht günſtig iſt. Auch darf man gar wohl behaupten, daſs die im Eye befindliche Luft durch die elaſtiſche Kraft (die durch die vom Brüten entſtehende Wärme nicht wenig

291 nig befördert wird) die Flüssigkeiten des Eyes gelinde presse, und in die Nabelgefäſse hineintreibe; und folglich zum Anfange der thierischen Bewegung nicht wenig beytrage.

Es ist ferner wahrscheinlich, daſs diese innere Luft des Eyes noch mehr zum Wachsen des Hühnchens und zur Bildung seines Körpers beytrage. Denn das ist nicht zu übersehen, daſs zu Anfange des Brütens die Samenfeuchtigkeiten des Eyes einen flüssigen Körper ausmachten, und folglich zwischen den hier und dahin flieſsenden Theilchen sehr viele Räumchen entstehen muſsten. Nachdem aber diese ursprünglichen Theilchen mit einander verbunden werden, und in verschiedene Theile übergiengen; so machten sie keinen flüssigen Körper mehr, sondern einen festen aus, wie der des Embryo ist. Und was man vorzüglich bemerken sollte, ist, daſs diese weit fester gewordenen Theilchen nun einen kleinern Raum als vorher eingenommen haben; wie oben dargethan wurde.

Da nun diese im Eye eingeschlossene Luft durch ihre Elasticität die ursprünglichen Feuchtigkeiten beständig gepreſst, und so die mit einander aufs genaueste verbundenen Samentheilchen in einen engern Raum zu bringen strebt, welches dann besonders geschieht, wenn die Theilchen, welche diese und andere Theile zusammenzusetzen geschickt sind, sich mit einander verbunden haben und in den Körper des Embryos übergegangen sind. Wie denn die ursprünglichen Feuchtigkeiten, nachdem sie in den Körper des Hühnchens

chens verwandelt worden, faſt die Hälfte ihres Raumes verlieren. Daſs alſo dieſe innere Luft durch den 292
Druck und das Preſſen auf die urſprünglichen Feuchtigkeiten eben das zu leiſten ſcheint, was die vielmals gewundene Stahlfeder zu thun pflegt, welche die Automaten in Bewegung ſezt.

Endlich iſt auch das noch anzumerken, daſs die Schale des Eyes, indem die Flüſſigkeiten durch das Brüten auf die angegebene Weiſe in einen engern Raum gebracht werden, dem Drucke der äuſſern Luft kaum wiederſtehen könnte, wenn nicht die innere Luft durch ihre Elaſticität, die durch die Wärme des Brütens nicht wenig vermehrt wird, dieſelbe unterſtützte.

Viertes Buch.

295 Von der Muskelbewegung, und den Lebensgeistern, so wie im auch von der Bewegung des Gehirns, dem Nutzen der Milz und der grossen Magendrüse.

Erstes Kapitel.

Die verschiedenen Meynungen der Schriftsteller von der Art und Weise der Muskelzusammenziehung werden geprüft.

§. 330. Der Sauerstoff trägt zur thierischen Bewegung bey.

Ich habe berrits gezeigt, dass der Sauerstoff vermittelst des Athmens in die Blutmasse gebracht werde, und dass die Gährung und Erwärmung des Blutes von ihm herrühre. Nun füge ich aber in Ansehung des Nutzens dieser eingeathmeten Luft noch hinzu, dass er an den anzufangenden thierischen Bewegungen den vorzüglichsten Antheil hat. Dieser von mir schon längst bekannt gemachten Meynung bin ich auch noch völlig zugethan, nicht etwa, weil ich, durch die vorgefasste

gefaſste Hypotheſe eingenommen, beſchloſſen habe, dieſelbe hartnäckig zu vertheidigen, ſondern weil ich ſie mit der Vernunft am übereinſtimmendſten halte. 294

Der Grund von einer jeden zu Stande zu bringenden Bewegung iſt ſo dunkel, daſs deſſen Erforſchung heut zu Tage nicht weniger die Gemüther der Anatomen, als ehemals die der Philoſophen in Thätigkeit geſetzt hat. Gleichſam als ob die Natur der menſchlichen Unwiſſenheit ſpottete; indem diejenigen Dinge, welche wir täglich in Händen und vor Augen haben, ſich dem Schickſale des unglücklichen Tantalus gleich, unſerm Faſſen und unſerer Einſicht entziehen. Unter dieſes darf man mit vollem Rechte die Bewegung zählen; weil wir die Art und Weiſe ihres Anfanges gar nicht wiſſen, ſo daſs man den Augen kaum glaubt, und bisweilen ihr Daſeyn bezweifelt. Man beſchäftigt ſich daher in den Schulen mit der ſehr bekannten Frage: ob es eine Bewegung gebe? die ehedem die Sophiſten ſo lebhaft verneinten, daſs es wirklich faſt um ihr Daſeyn geweſen ſeyn würde, wenn nicht die aufgeregte Bewegung zu ihrer Vertheidigung geredet und dem Philoſophen den Peripatetiker entgegengeſetzt hätte. Wenn es aber nun ſchon wegen der Bewegung überhaupt ſo viele Schwierigkeiten giebt, um wie viel dunkler wird nicht die thieriſche Bewegung ſeyn, wo wir ſo ungeheure Körper erſtaunenerregende Bewegungen freywillig unternehmen ſehen.

Es iſt keinem Zweifel unterworfen daſs die Bewegung der Thiere durch das Zuſammenziehen der Muskeln geſchieht; über die Art und Weiſe aber ihres

Zuſammenziehens ſind die Schriftſteller verſchiedener Meynung. Die gangbarſte iſt, daſs die Muskelfaſern von einer gewiſſen elaſtiſchen Materie aufgeblaſen würden, ſo daſs ſie in Rückſicht der Breite aufſchwöllen
295 und in Rückſicht der Länge ſich verkürzten.

§. 331. Die Behauptung des D. Williſius von dem Zuſammenziehen der Muskeln wird angeführt.

Dieſes Aufblähn der Faſern ſetzt der berühmte D. *Williſius* in ſeiner Schrift von der Muskelbewegung auf folgende Weiſe auseinander. Der gelehrte Mann glaubt nämlich: daſs die vom Gehirne vermitteſt der Nerven fortgepflanzten Lebensgeiſter in den ſehnigten Faſern gleichſam wie in ſchicklichen Behältern aufbewahrt würden; daſs dieſe Geiſter aber auf den geſchehenen Reitz, zur Bewegung, aus den ſehnigten Faſern in die fleiſchigten übergiengen, und daſelbſt mit wirkſamen vom Blute hergegebenen Theilchen von einer andern Beſchaffenheit, zuſammenträſen, dann ſo aufbrauſsten, daſs durch den beyderſeitigen Kampf und die Erſchütterung die erſchlaften und poröſen Fleiſchfaſern, angefüllt und gerunzelt würden; und daſs von dieſen, wenn ſie ſich alle zugleich auf einmal runzelten, die Bewegung herrühre. Daſs ferner nach geendigter Zuſammenziehung die unverſehrten Geiſter, welche nun ruhig geworden, unterdeſſen gröſstentheils in die ſehnigten Faſern zurückkehrten, indem ſie die andern Theilchen in die fleiſchigten Faſern zurückließen. Den Aufwand dieſer erſetze das Blut, ſo wie jener die Nerven. Damit aber die in den ſehnigten Faſern verborgenen Geiſter von da in die fleiſchigten Faſern um die Bewegung anzufangen

fangen gebracht würden, ſetzt der berühmte Mann einen durch die Nerven fortgepflanzten Reitz voraus, welchen andere vom Gehirn ausgehende Geiſter erregen, wenn ſie nämlich durch verſchiedenen Andrang nach den Muskeln die inwohnenden Geiſter in verſchiedene Bewegungen entweder der Ausdehnung, oder der Erſchlaffung zwingen.

Obgleich dieſe Hypotheſe des gelehrten Mannes 296
ſehr ſcharfſinnig iſt; ſo weiſs ich doch nicht, ob dieſelbe mit der Wahrheit übereinſtimmt. Denn die vorher angegebene Aufblähung der Faſern iſt ſehr mannigfaltigen Schwierigkeiten, die nicht ohne alle Wichtigkeit ſind, unterworfen. Würde der Muskel durch das Aufblähen der Faſern zuſammengezogen; ſo müſste er bey ſeinem nach auſſen gedehnten *Zuſammenziehen* in eine weit gröſsere Maſſe anſchwellen.

§. 332. Der zuſammengezogene Muskel wird in ſich ſelbſt zuſammengezogen.

Die Beobachtung hat aber gelehrt, daſs der zuſammengezogene Muskel ſich enger in ſich zuſammenzieht, hart, und wo nicht kleiner wird, doch nicht ſo ſehr aufſchwillt, als zu ſeinem Zuſammenziehen erfordert würde, wenn es durch das Aufblähen der Faſern geſchehen ſollte; wie ſchon längſt der berühmte *Lower* bemerkt hat. Wenn aber bey einigen zuſammengezogenen Muskeln eine Erhöhung zu entſtehen ſcheint; ſo glaube ich, daſs dieſes nicht ſo wohl von ihrem Anſchwellen herrühre, als vielmehr daher, daſs ſich der Bauch des Muskels beym Zuſammenziehen ge-

gen die Sehne zu bewege, so daſs das Auffchwellen des Bauchs des Muskels, indem er gegen die aufgelegte Hand anſchlägt, nur ſcheinbar iſt. Wenn endlich eine gewiſſe innerhalb der Zwiſchenräume der Faſern enthaltene elaſtiſche Materie, dieſelben auf die angegebene Weiſe aufbläht, woher kömmt es denn, daſs die Faſer in einem Augenblicke nachläſst? wie dieſes der Fall beym Blinzen mit dem Auge und andern augenblicklichen Zuſammenziehungen der Fall iſt. Denn ich kann gar nicht begreifen, wie dieſe elaſtiſche Materie in einem Augenblicke die Faſern aufblähen, und eben ſo bald wieder ihre Zwiſchenräume verlaſſen ſollte. Weil, wenn dieſer ſehr feinen Materie ein ſo leichter
297 Herausgang offen ſtünde, ſie die Fibern ſchnell durchdringen, aber nicht aufblähen würde.

Es iſt ferner kaum glaublich, daſs die Lebensgeiſter bey der Erſchlaffung des Muskels aus den Fleiſchfaſern wieder in die ſehnigten zurückkehren. Denn ich ſehe nicht ein, was jenen Geiſtern die Bewegung der Rückkehr geben ſollte. Auſſerdem ſcheint es, daſs da nach der Behauptung des gelehrten Mannes die in die Faſer vorſpringenden thieriſchen Geiſter daſelbſt mit vielen da angehäuften Theilchen anderer Art zuſammentreffen, und alle mit einander zugleich aufbrauſen, dieſe Geiſter entweder gänzlich zerſtreut, oder in etwas anderes von dem vorigen ganz Verſchiedenes verwandelt werden; ſo daſs ſie zur Erneuerung des Aufbrauſens ganz untauglich werden.

Was endlich den Theil des Muskels anbetrifft, welcher zuerſt ſich zuſammenzieht; ſo iſt es wahrſcheinlich, daſs nicht ſo wohl die Faſern, als die ſchräg

ſich

ſich anſetzenden Fibern vorzüglich ſich zuſammenziehen, wie nachher wird gezeigt werden. Was aber das Anſchwellen der Fleiſchfaſern betrifft, welche nahe an der um einen Theil gewickelten Binde entſteht, ſo ſcheint dieſes von dem überall durchgehenden Blute, nicht aber von der unterbrochenen Bewegung der Lebensgeiſter herzurühren. Denn wenn man eine ſo aufgeſchwollene Faſer verwundet; ſo wird ſogleich das Blut reichlich herausſtrömen. Auſſerdem bleibt dieſe Erhöhung nahe an der Binde beſtändig, auch wenn der erſchlafte Muskel nicht mehr zuſammengezogen iſt; da doch angenommen wird, daſs die Lebensgeiſter nicht aus den ſehnigten Faſern heraus, ſondern in dieſelben zurückgehen. 298

§. 333. Die Zuſammenziehung der Muskeln entſteht von verſchiedenartigen Theilen, die einander in Bewegung ſetzen.

Indeſſen glaube ich dem berühmten Manne darin beyſtimmen zu müſſen, daſs das Zuſammenziehen der Muskeln von verſchiedenartigen Theilen herrühre, die in der Muskelmaſſe mit einander vermiſcht aufbrauſen, wie dieſes unten ſoll gezeigt werden.

§. 334. Die Meynung des D. *Steno* vom Zuſammenziehen der Muskel wird geprüft.

Es iſt mir wohl bekannt, daſs der gelehrte D. *Steno* in ſeiner unlängſt herausgegebenen Schrift über die Muskellehre glaubt, es ſey nicht nöthig, daſs eine gewiſſe elaſtiſche Materie, um die Zuſammenziehung der Muskel zu ſtande zu bringen, hinzu komme, weil dieſe nach des berühmten Mannes Meynung

bloſs durch eine veränderte Geſtalt bewirkt werden könne. Wenn man nemlich einen Muskel aus einem ſchiefen Parallelogram in ein Parallelogram, deſſen Winkel nicht ſo ſpitzig ſind, verwandelte, wie voraus geſetzt wird, daſs dieſes der Fall beym Zuſammenziehen des Muskels ſey; ſo würde er ſich in die Länge zuſammenziehen und auch ohne einigen Zutritt einer neuen Materie anſchwellen; wie dieſes in der 1. Fig. V. Taf. zu ſehen iſt. In welcher a. b. c. d. der Muskel ſeyn ſoll, c. d. a. f. der nemliche Muskel zuſammengezogen, der obgleich von derſelben Gröſse wie vorher, und ohne den Zutritt einer neuen Materie, doch in die Länge ſich zuſammenzieht, und aufwärts nach f. zu in eine Erhöhung ſteigt. Es iſt aber kaum glaublich, daſs die Faſern dieſes Muskels eine Bewegung eingehen würden, wenn nicht irgend eine neue Materie hinzutritt. Denn da die Maſſe eines noch nicht zuſammengezogenen Muskels ſchlaff iſt; ſo ſcheint es, daſs ſich die Faſer b. d. beym Zuſammen-
299 ziehen nicht auswärts gegen f. ziehen, ſondern im Gegentheile vielmehr einwärts gehen würde. Wenn ferner der zuſammengezogene Muskel von der Gröſse wie vorher ſeyn ſoll, ohne daſs eine neue Materie hinzugekommen, woher kömmt es denn, daſs er beym Zuſammenziehen ſo hart und geſpannt wird? Wie dieſes jeder an ſich ſelbſt erfahren kann, wenn er die Hand auf den ſich zuſammenziehenden Muskel legt. Was würde nun endlich die Faſern zuſammenziehen, und eine ſolche Veränderung im Muskel bewirken, wenn kein anderer Zufluſs hinzukäme? Ja es iſt ſogar ſicher, daſs eine gewiſſe vermittelſt der Nerven herbeygeführte neue Materie erfordert wird, um

die

die Zusammenziehung des Muskels zu stande zu bringen, zumal da seine Zusammenziehung in der Folge gar nicht zu stande gebracht werden kann, wenn man den an dem Muskel vertheilten Nerven abschneidet.

§. 335. Auf welche Weise dasselbe bloss durch die veränderte Figur des Muskels bewirkt wird.

Ich gestehe, wenn man den Zufluss einer neuen Materie, um die Zusammenziehung des Muskels zu vollbringen, zugesteht, dass seine Zusammenziehung auch bloss durch die Veränderung seiner Figur zu stande gebracht werden könne. Wie dieses aus der erwähnten Figur erhellet, wo es nöthig ist, dass, während der Muskel a. b. c. d. vom neuen Zuflusse aufgetrieben wird, die Fasern a. c. und b. d. in Rücksicht der Sehne c. d. die ich als beweglich voraussetze, in einen rechten Winkel gebracht und die andere, beweglichere Sehne ausserdem auswärts gezogen werde; so dass der aufgetriebene Muskel c. d. e. i. seyn würde. Denn dieser Muskel kann, da keine andere Veränderung in ihm vorgegangen ist, nur durch Aufnahme einer neuen Materie ausgedehnt und aufgetrieben werden. Indem aber die Figur des Muskels verändert 300
wird, so schwillt er in die Breite auf, und zieht sich in die Länge zusammen; und auf diese Weise kann der Muskel verkürzt werden, ohne dass seine Fasern eine Zusammenziehung erleiden.

Ob aber eine solche Veränderung beym Muskel statt finde, und ob sein Zusammenziehn allein davon abhängt, hierüber will ich nichts gewisses bestimmen.

Mir scheint, dass der zusammengezogene Muskel so viel nicht aufschwellen würde als zu der auf diese Weise entstehenden Zusammenziehung erfoderlich ist. Ferner sehe ich nicht, welcher Theil des Muskels bey einer solchen Zusammenziehung die Gewalt der bewegenden Materie erleiden soll, weil nicht so wohl die muskulösen Sehnen, als gewisse membranöse Bläschen die Gewalt des Zusammenziehens erleiden müssen. Da doch die Stärke des Muskels mehr von seinen Fibern und Sehnen, als von gewissen Bläschen und Membranen zu entstehen scheint. Hievon soll aber unten weitläuftiger gehandelt werden.

Zweytes Kapitel.

Es wird eine kurze Beschreibung der Muskeln vorausgeschickt, und dann gezeigt, welcher Theil des Muskels zuerst sich zusammenzieht.

§. 336. Von den Fleischfasern des Muskels.[1]

301 Beym Zerschneiden der Muskeln bietet sich dem Auge zuerst eine membranöse Bedeckung dar, welche über einen jeden Muskel allenthalben hingespannt ist. Hierunter sieht man die Reihen der Fleischfasern, die sich an die entgegengesetzten parallellaufenden Sehnen, und die parallelen Fasern selbst unter schiefen Winkeln sich ansetzen. Wie dieses der berühmte D. *Steno* zuerst bemerkte.

Beschrei-

Beſchreibung der Fibern.

Man ſieht ferner bewundernswürdige Reihen beynahe unzählbarer membranöſer Fibern, die unter ſich parallel laufen, die Fleiſchfaſern aber ſchräg, unter ſchiefen Winkeln durchſchneiden. Auf eben die Weiſe wie die Fleiſchfaſern ſich an die Sehnen ſetzen, eben ſo ſetzen ſich auch dieſe Fibern an die Fleiſchfaſern, jedoch in einer entgegengeſetzten Richtung. Und ſo wie die genau verbundenen Faſern die Sehnen auszumachen ſcheinen; eben ſo ſcheint eine zuſammengefaſste Menge von Fibern wenigſtens zum Theile die Faſern auszumachen. Dieſes erhellet auch aus Fig. 2. Taf. III. die eine Reihe von Faſern und Fibern enthält, in wie fern man ſie in hinreichend gekochten Muskeln ſehen kann.

§. 337. Die Fibern ziehen ſich nach des Verfaſſers Meynung zuerſt zuſammen.

Bisher behaupteten die in dem Anatomiſchen Geſchäfte geübteſten Schriftſteller, daſs die Fleiſchfaſern des Muskels ſich vorzüglich und zuerſt zuſammenzögen. Nach meiner Meynung aber (was ich mit Ihrer Erlaubniſs geſagt haben will) haben nicht die Faſern, ſondern die ſich an dieſelbe ſchräg ſetzenden Fibern den vorzüglichſten Antheil an dem Zuſammenziehen der Muskeln, was ich auch aus ſehr wahrſcheinlichen Anzeigen ſchlieſse. Denn wenn das Zuſammenziehen in den Fleiſchfaſern geſchähe; ſo würde zu einem völligen Zuſammenziehn des Muskels nöthig ſeyn, daſs die Faſern weit mehr als der Muskel ſelbſt in die Länge verkürzt würden.

§. 338. Die ſchiefe Richtung der Faſern paſst nicht zum Zuſammenziehen des Muskels.

302 Denn da ſich die Faſern nicht nach der Länge des Muskels richten, ſondern ſich ſchief an die Sehnen ſetzen, wie dieſes aus der erwähnten Figur zu erſehen iſt; ſo folgt, daſs das Zuſammenziehen des Muskels weit geringer ſeyn müſste, als das der Faſern. Und zu einer vollkommenen Zuſammenziehung des Muskels würde erfordert werden, daſs ſich die Faſern weit mehr als der Muskel ſelbſt zuſammenzögen. Ich glaube aber nicht, *daſs ſich* die Faſern bey der Bewegung *wirklich ſo ſehr* zuſammenziehen. Auſſerdem ſieht man bey lebendigen Sectionen ein ſolches Zuſammenziehen nicht. Wenn die Fleiſchfaſern ſich ſo ſehr zuſammenzögen, ſo müſste der Muskel unermeſslich aufſchwellen, welches doch der Fall nicht iſt.

§. 339. Die gerade Lage der Fibern iſt dazu ſehr geſchickt.

Wenn aber das Zuſammenziehen des Muskels von den Fibern vollbracht wird; ſo braucht es eines ſo groſsen Zuſammenziehens und Aufſchwellens nicht, weil ihre Reihen, wie es aus der angegebenen Figur deutlich iſt, ſich nach der Länge des Muskels richten, ſo daſs das Zuſammenziehen des Muskels dem Zuſammenziehen der Fibern gleich iſt. Da es nun die Gewohnheit der Natur iſt, ſich des kürzeſten Weges zu bedienen; ſo iſt es wahrſcheinlich, daſs das Zuſammenziehen des Muskels mehr durch die Fibern, als durch das Zuſammenziehen der Faſern geſchieht. Daher kömmt es auch, daſs, da die Fibern ſehr klein und kurz ſind, ihre halbe Zuſammenziehung kaum bemerk-

merkbar seyn wird. Denn, wenn die Fibern im Ganzen eine Zusammenziehung erleiden; so verhält sichs eben so, als wenn die nach der Länge des Muskels ausgedehnten Fasern zu verschiedenen Zusammenschrumpfungen genöthigt werden. Eine solche Zusammenziehung kann auch, und wenn sie sehr groſs seyn sollte, doch ohne ein bemerkbares Anschwellen des Muskels geschehen. 303

§. 340. Die Fibern dienen zum Zusammenziehen des Muskels.

Ich setze noch hinzu, daſs die verkürzten Fibern die Fleischfasern gegen einander hinziehen; so daſs wahrscheinlich die Zusammenziehung der Muskeln von ihnen vollbracht wird; zumal da der zusammengezogene Muskel beträchtlich zusammengeschnürt und hart wird. Und dieses scheint durch nichts anders als durch das Zusammenziehen der Fibern geschehen zu können. Von dem Zusammenschnüren des Muskels soll aber unten weitläuftiger geredet werden.

Ausserdem ist ja die Gewohnheit der Natur so beschaffen, daſs sie ihre Verrichtungen gemeiniglich durch geringen Aufwand der Kräfte bewirkt; daſs also die Fasern zu dick und zu ungeformt scheinen würden, als daſs die Muskelzusammenziehung in ihnen anfangen sollte. Und sie dienen wahrscheinlich mehr zum Blutumlauf, als zum Vollbringen der thierischen Bewegung, wie dieses unten soll gezeigt werden.

§. 341. So wie zu ſeiner Stärke.

Endlich gehört auch hieher, daſs die Kürze der Fibern und ihre faſt unendliche Anzahl ſo wohl zur Beförderung der Stärke der Muskeln, als zur Zuſammenziehung etwas beyträgt. Daſs alſo in der That die Fibern, man mag nun ihre Anzahl, oder ihre Gröſse, oder endlich ihre Lage betrachten, zum Unternehmen der Muskelzuſammenziehung weit tauglicher zu ſeyn ſcheinen als die Fleiſchfaſern. Dieſes beſtätigt ſich noch mehr durch den Augenſchein. Denn ich konnte es oft bey lebendigen *Sectionen* ſehen, wie ſehr die Fleiſchfaſern beym Zuſammenziehen des Muskels, gleichſam von den querlaufenden Fibern angezogen, ſich einander zu nähern, ſie ſelbſt ſich aber nicht zu verkürzen ſondern dem Zuſammenziehn der Fibern
304 zu folgen ſchienen.

§. 342. Warum die an beyden Enden befeſtigte Fiber ſich nicht wie der Muskel zuſammenziehen kann.

Daſs aber die Zuſammenziehung des Muskels wegen der an beyden Enden der Fleiſchfaſern angebrachten Befeſtigung, aufhört, und die Fiber nicht wie ſonſt in eine Erhöhung aufſteigt, wie dieſes der berühmte D. *Williſius* bemerkte, dieſes glaube ich rührt daher, weil die Bewegung des Blutes und der Lebensgeiſter durch die angebrachten Bänder unterbrochen wird, deren Zufluſs zum Zuſammenziehen der Fiber doch nothwendig iſt.

Drittes Kapitel.

Von den Theilchen, durch welche die Zusammenziehung der Muskeln bewirkt wird; und zwar zuerst von den bewegenden Theilchen, die das Blut herbeyführt; dann ganz kurz von der Struktur und dem Nutzen des muskulösen Fleisches.

Im obigen Kapitel bemühte ich mich zu zeigen, daſs das Zusammenziehen des Muskels von den Fibern vorzüglich geschehe. Zunächst werde ich nun untersuchen, welche Ursache das Zusammenziehen der Fibern bewirkt. Es ist keinem Zweifel unterworfen, daſs der Zufluſs der Lebensgeister zum Anfange der Bewegung nöthig ist; weil der Muskel, wenn der in ihn gehende Nerve abgeschnitten oder unterbunden ist, durchaus sich nicht zusammenziehen kann. Uebrigens kann man nicht annehmen, daſs das Zusammenziehen der Muskeln bloſs von den Lebensgeistern abhänge; weil zur Vollbringung desselben andere Theile, die von dem Blute herbeygeführt werden, nöthig sind.

§. 343. Die Zusammenziehung des Muskels wird nicht bloſs von den thierischen Geistern, sondern auch von den Theilchen bewirkt, die das Blut herbeyführt.

Wenn nun das arteriöse Blut in einem anhaltenden und noch dazu vollern Zuge nach den Muskeln strömt, als zu den übrigen Theilen, oder als zu ihrer Ernährung nöthig ist, zumal bey heftigen Bewegungen; so darf man schliessen, daſs das arteriöse

Blut

Blut etwas zum Zuſammenziehn des Muskels Nothwendiges bey ſeinem Durchgange abſetze.

§. 344. Durch die Zuſammenziehung der Muskeln wird die Bewegung des Blutes befördert.

Ja die Einrichtung der Muskeln iſt ſo beſchaffen, daſs ſie ſich beym Zuſammenziehn zurückziehen, und dadurch die Bewegung des Blutes ſehr befördern, Dieſes iſt die Urſache, daſs die Bewegung des Blutes beym ſchnellen Laufen ſo beſchleunigt wird. Dieſes kann man leicht in der Erfahrung finden, wenn man die am Ellbogen befeſtigten Muskeln, nachdem man die Medianvene geöffnet hat, zuſammenzieht (welches alsdenn geſchehen wird, wenn die gebogenen Finger der Hand ſtark zuſammengedruckt werden). Man wird alsdenn das durch das Zuſammenziehn der angegebenen Muskeln aus ihnen ausgepreſste Blut mit Heftigkeit hervorſpringen ſehen.

§. 345. Von welchen Urſachen dieſes herrührt.

Dieſe aber ſo ſehr beſchleunigte Bewegung des Bluts in den zuſammengezogenen Muskeln, ſcheint nicht etwa ſo durch einen Zufall, ſondern nach der weiſeſten Abſicht der Natur angeordnet zu ſeyn; damit nemlich die bewegbaren Theilchen durch die Bewegung des Blutes zu den bewegenden gebracht; und das Uebrige des Blutes, nachdem ſie dieſe Theilchen aus der Blutmaſſe abgeſetzt, durch das Zuſammenziehen des verkürzten Muskels mit einer gewiſſen Gewalt herausgetrieben werde, damit daſſelbe alsdenn, nachdem der Verluſt erſetzt, mit einem friſchen Vorrathe bewe-

bewegender Theilchen zurückkehren könne. Das Geſagte wird auſſerdem durch einen von dem ſcharfſinnigen *Steno* angeſtellten Verſuch noch mehr beſtätigt. Denn nach ſeiner Beobachtung iſt es ausgemacht, daſs der Muskel ſich nicht zuſammenziehen kann, wenn man die in ihn gehende Arterie unterbindet, ſo daſs der Zufluſs des Blutes zum Muskel unterbrochen wird. 306

§. 346. Der Zweck des muskulöſen Fleiſches iſt die bewegenden Theilchen von der Blutmaſſe abzuſondern.

Ich glaube, daſs der vorzüglichſte Nutzen des muskulöſen Fleiſches der iſt, daſs es gewiſſe zur Muskelzuſammenziehung nöthigen Theilchen aus der Blutmaſſe abſondere. Denn man muſs bemerken, daſs es das Geſchäfte von einigem Zellgewebe ſey, gewiſſe Theilchen einer beſtimmten Art von der Blutmaſſe gleichſam wie beym Durchſeihen abzuſondern; wie dieſes der Fall beym Zellgewebe der Leber, der Nieren und andern ganz deutlich iſt. Es iſt deswegen wahrſcheinlich, daſs auch das Zellgewebe des Fleiſches, welches an alle Muskel angebracht iſt, zu der Abſicht da ſey, daſs Theilchen einer beſtimmten Art, welche zum Zuſammenziehen der Muskeln nothwendig ſind, vermittelſt deſſelben von der Blutmaſſe gleichſam durchſeihend abgeſondert werden mögen.

§. 347. Wie das Blut durch die Muskeln geht. Es tritt niemals aus.

Damit aber die Structur und der Nutzen des muskulöſen Fleiſches um ſo einleuchtender werde, will ich kurz unterſuchen, auf welche Weiſe das Blut durch

das Fleiſch geht. Denen kann ich nicht beyſtimmen, die ein Austreten des Blutes behaupten; für welche Behauptung der vorzüglichſte Grund iſt, weil ſonſt keine Ernährung der Theile, ſagt man, ſtatt fände, wenn das Blut innerhalb ſeinen Gefäſsen feſt einge-
507 ſchloſſen wäre. Denn kein Fluſs theilt den daran liegenden Wieſen etwas von ſeiner Fruchbarkeit mit, wenn nicht das fruchtbare Waſſer durch darüber geleitete Bäche über dieſelben verbreitet wird. Das Austreten des Blutes ſcheint aber eine ſo verworrene Sache zu ſeyn, daſs man daſſelbe in der ſo genauen Structur der Thiere, wo alles mit nicht genug zu bewundernden Kunſt und Ordnung zuſammengefügt iſt, kaum als wirklich annehmen kann. Ich kann auſſerdem durchaus nicht begreifen, wie das ausgetretene Blut in die kleinen Mündungen der Venen dringen ſollte. Denn wenn das Blut in der Maſſe des Muskels umher flieſst, ſo ſcheinen die letzten Fortſätze der Arterien und Venen von dem ſie umgebenden Blute zuſammengedrückt zu werden, ſo, daſs das Blut in die durch jenen Druck verſchloſſenen Mündungen nicht eindringen kann. Daſs das Blut nicht in der Muskel ſey, erhellet ferner daraus, daſs das nach dem Muskel ſich drängende Blut nicht ganz heraus ſtürzt, wenn der Muskel verwundet iſt, welches doch der Fall ſeyn würde, wenn das ausgetretene Blut durch die Muskelmaſſe flöſse.

§. 348. Die Arterien und Venen ſind durch gewiſſe Gefäſſe verbunden.

Von dem Durchgange des Blutes durch die Muskeln kann man alſo behaupten, daſs die ſeinen En-

dun

dungen der Venen und Arterien durch gewiſſe Gefäſse verſchiedener Art ſo verbunden ſind; daſs zwiſchen denſelben irgend ein Ab- und Zufluſs ſtatt findet). Ich glaube, daſs die Enden der Arterien ſich in beſondere Gefäſse endigen, ſich gleich nach ihrem Urſprunge in Canäle oder vielmehr in faſt unzählig viele membranöſe Bläschen fortpflanzen, die hier und dort durch mannigfaltige Anaſtomoſen mit einander verbunden ſind; daſs aber die verſchiedenen Fortſätze dieſer Bläschen in einen Canal übergehen, und ſich in den offenſtehenden Mündungen der Venen endigen.
Daſs alſo wirklich die Maſſe des Blutes, indem es 308
durch jene krumme Umwege hier und dorthin umhergefloſſen, ein ſcheinbares Austreten bewirkt. Es iſt ferner wahrſcheinlich, daſs jene Verbindungen oder die Sammlung der erwähnten Bläschen in einzelnen Faſern ſich beſonders befinde; denn bey lebendigen Sectionen kann man ſie in den Zwiſchenräumen der Faſern ohne irgend einigen Blutausfluſs unternehmen; da jedoch bey der geringſten Verletzung irgend einer fleiſchigten Faſer das Blut ſogleich herausſtürzt.

§. 349. Was das rothe Dicke des Fleiſches ſey.

Endlich muſs man annehmen, daſs die Anhäufung jener blutführenden Bläschen den vorzüglichſten Theil des muskulöſen Fleiſches ausmache. Was das rothe Dicke des Fleiſches anbelangt; ſo ſcheint es nichts anders zu ſeyn, als eine Ergieſsung des Blutes, welches in jenen Bläschen geronnen anwächſt. Indem nemlich die Blutmaſſe innerhalb den meandriſchen Gängen herumläuft und ruhig bey denſelben vorbey

ſchleicht; ſo werden die dickern Theilchen wegen der langſamen Bewegung abgeſetzt, und wachſen an den Seiten der Bläschen an. Wenn aber das Blut ſich ſchnell bewegt; ſo werden ſie in dieſem ungeſtümen Strudel zugleich mit fortgeriſſen. Daher rührt es, daſs bey der Fieberhitze und ſehr heftigen Bewegung die muskulöſen Theile deſſelben beraubt werden und abzehren.

Was den Nutzen des fleiſchigten Zellgewebes betrifft; ſo iſt es wahrſcheinlich, daſs die erwähnten Bläschen nebſt dem mit ihnen verbundenen dicken Blute ſich wie ein Seihewerkzeug verhalten, vermittelſt welches die bewegbaren Theilchen von der Blutmaſſe abgeſondert werden, wie ich oben erinnerte.
309 Daher kömmt es auch, daſs das vom Blute aufgelaufene Zellgewebe des Fleiſches durch das Verkürzen des zuſammengezogenen Muskels, und durch das natürliche Herabſinken der Theile gepreſst wird. Woher es denn geſchieht, daſs die bewegbaren Theilchen gleichſam durch ein ſtarkes Ausdrücken, in die bewegenden Theile, um die bewegende Verrichtung zu vollbringen, gezwungen werden.

§. 350. Die bewegbaren Theilchen, welche das Blut darreicht, ſcheinen ſalzigt ſchwefligter Natur zu ſeyn.

Was die Natur der bewegbaren von der Blutmaſſe abgeſonderten Theilchen betrift, ſo ſind ſie nach meiner Meynung ſalzigt ſchwefelartig. Ich glaube nemlich, daſs die ſalzigt ſchwefligten Theile, welche in der Blutmaſſe durch ihre beſtändige Gährung zur höch-

höchſten Flüchtigkeit auf die anderswo beſchriebene Weiſe erhoben und unter einander ſehr genau verbunden ſind, vermittelſt des muskulöſen Zellgewebes vom Blute abgeſondert, und in die bewegbaren Theile um ihr Zuſammenziehen anfangen zu können, abgeſetzt werden. Denn man muſs merken, daſs bey heftigen Bewegungen kein geringer Verluſt des Fettes ſtatt findet; und daſs daſſelbe durch immerwährende Arbeit faſt ganz verzehrt werden könne. Da doch im Gegentheile die der Ruhe ergebenen, und von Arbeiten freyen Thiere ſehr fett werden, und das Fett an ihren Muskeln ſich beträchtlich anhäuft. Hieraus folgere ich, daſs die ſchwefligten Theile des Blutes, woraus das Fett beſteht, einigen Antheil an dem Zuſammenziehen der Muskeln habe; zumal da die Thiere durch anhaltende Arbeiten deswegen mager zu werden ſcheinen, weil die ſchwefligten und fettigen Theilchen des Blu- 310
tes zur Muskelzuſammenziehung erfodert und verbraucht werden. Wenn aber die ſich bewegenden Theile lange vom Zuſammenziehen ruhen, und die ſchwefligten Theilchen nicht mehr zum Zuſammenziehen der Muskeln verwendet, ſondern durch eigene dazu beſtimmte Gefäſse in ſchickliche Behälter gebracht werden; ſo machen dieſe, wenn ſie hinreichend angehäuft werden, das Fett aus. Der Beweis, daſs die ſchwefligten Theilchen durch eigene dazu beſtimmte Gefäſse fortgeführt werden, iſt: weil die durch die Maſſe des Muskels verbreiteten blutführenden Gefäſse bis an das mit faſt allen Muskeln verbundene Fett nicht reichen; ſo daſs die ſchwefligten Theilchen, welche das Fett zuſammenſetzen, nicht unmittelbar aus dem Blute kommen können; ſondern es

müſſen dieſelben auch in dem Innern des Muskels durch eigene Gefäſse fortgeführt werden. Aus anatomiſchen Beobachtungen ſieht man auch allerdings, daſs gewiſſe durch die Fettmaſſe hier und dort zerſtreuten membranöſen Gefäſse ſich bis in die innern Theile der Muskeln erſtrecken. Das auf dieſe Weiſe in den ſchicklichen Behältern abgeſetzte Fett, kehrt nicht, wie es glaublich ſeyn möchte, zu den bewegenden Theilen zurück, und doch kann man es nicht für ein unnützes Excrement halten, ſondern es dient zu verſchiedenen Zwecken, z. B. um die zarten Theile zu unterſtützen und andere ſchlüpfrig zu machen. Hievon ſoll aber unten weitläuftiger gehandelt werden. Unterdeſſen will ich erſt die Natur der Lebensgeiſter unterſuchen, deren Zufluſs zu den Muskeln, auch zu ihrer Zuſammenziehung erfodert wird,

Viertes Kapitel.

311 Die Lebensgeiſter, wodurch die Muskelzuſammenziehung bewirkt wird, beſtehen aus dem Sauerſtoffe; und von der Bewegung des Gehirns.

§. 351. Die Lebensgeiſter beſtehen aus Sauerſtoffstheilchen.

Von der Natur der Lebensgeiſter darf man annehmen, daſs ſie, wenigſtens in wie ſerne ſie zur thieriſchen Bewegung beytragen, aus dem Sauerſtoffe beſtehen. Damit man aber dieſes noch deutlicher einſehe; ſo ſetze ich vor allen Dingen voraus, daſs die Sauerſtoffstheilchen, von denen ich anderswo zeigte, daſs ſie durch das Einathmen in das Blut übergiengen,

auch

auch an dem Anfangen der Bewegung einigen Antheil haben, welches ſchon ehedem meine Meynung geweſen iſt. Denn in meiner Abhandlung vom Athmen bemerkte ich ſchon, daſs die Thiere bey heftigen Bewegungen z. B. beym ſtark anſtrengenden Laufen durchaus des ſtärkſten Athmens bedürften.

§. 352. Warum das Athmen bey gewaltſamen Bewegungen angeſtrengt wird.

Dieſes ſcheint deswegen zu geſchehen, weil bey gewaltſamen Bewegungen die Sauerſtoffstheilchen für die Muskelzuſammenziehung von der Blutmaſſe abgeſondert, und verbraucht werden. Es muſs alſo das Athmen öfter geſchehen, damit das Blut ſeinen Aufwand erſetze, und mit den zur Bewegung erfoderlichen Sauerſtoffstheilchen von neuem verſehen werde. Dieſs geſchieht nicht, damit eine gröſsere Menge Blutes durch die Lungen getrieben werde. Auch nicht zum Abkühlen des Herzens, denn das Athmen wird nicht deswegen bey gewaltſamen Bewegungen verſtärkt damit das nach dem Herzen in gröſserer Menge ſich drängende Blut vermittelſt der häufiger zuſammenfallenden Lungen fortgeſtoſsen werde, und durch dieſelben leichter durchgehe; weil in der Fieberhitze, wo 312
nemlich das Blut im reiſſendſten Zuge herumgetrieben wird, doch das Athmen nicht angeſtrengter iſt, als gewöhnlich. Anderswo zeigte ich, daſs das Blut durch die ſich nicht bewegenden Lungen gehen könne. Es iſt unzureichend, wenn jemand ſagen wollte: das Athmen diene zum Abkühlen des erhitzten Blutes bey gewaltſamen Bewegungen. Weil daraus folgen würde, daſs auch in der Fieberhitze, wo das Blut gleichſam ent-

zündet ist, ein stärkeres Athmen statt haben müsste. Ferner zeigte ich oben, dass die eingeathmete Luft mehr zur Erhitzung des Blutes als zur Abkühlung desselben beytrage. Dass man also vielmehr sagen müsste: dass das durch das Zusammenziehen der Muskeln bey gewaltsamen Bewegungen häufig bewegte Blut der gährenden Theilchen beraubt würde, und einigermassen gerinne, dass ein stärkeres Athmen deswegen nöthig sey, damit der Verlust der gährungerregenden Theilchen wieder ersetzt, und die nöthige Gährung im Blute erregt werde.

§. 353. Sondern weil die Sauerstoffstheilchen zur Muskelbewegung erfodert werden.

Daher folgt: dass die Sauerstoffstheilchen, wovon die Gährung des Blutes abhängt, bey gewaltsamen Bewegungen von der Blutmasse, abgesondert, zum Zusammenziehn der Muskeln erfodert und verwendet werden. Aus dem Gesagten schliesse ich, dass die Sauerstoffstheilchen zum Zusammenziehen der Muskeln nothwendig sind, welches aus dem Folgenden noch deut-
315 licher werden wird.

§. 354. Das Zusammenziehn der Muskeln wird von verschiedenartigen Theilen bewirkt.

Ich glaube zugeben zu müssen, dass die Muskelbewegung von mit einander vermischten verschiedenartigen Theilchen bewirkt werde. Denn ich kann nicht begreifen, auf welche andere Weise die thierische Bewegung geschehen könnte. Denn was die Elasticität und das Gewicht anbetrifft, wovon die Auto-

maten

maten in Bewegung gesetzt zu werden pflegen; so kann keins von beyden in der thierischen Einrichtung statt finden, weil ihre Kraftäusserung bald aufhören würde. Deswegen scheint es, dass man behaupten müsse: dass die Bewegung von verschiedenartigen nach der Willkühr der Seele mit einander vermischten Theilchen, die sich wechselseitig in die alles zerstöhrende Bewegung versetzen, vollbracht werde. Zur Bestätigung hievon kömmt noch hinzu, dass zur Zusammenziehung der Muskeln nicht nur die Lebensgeister, die vermittelst der Nerven vom Gehirne herbey geführt werden, sondern ausserdem noch andere vom Blute herbeygeschafte durchaus nothwendig sind; wie ich oben erinnerte.

§. 355. Wie ihre Natur beschaffen sey.

Zunächst will ich nun die Natur derjenigen Theilchen untersuchen, wovon die Muskelbewegung zu stande gebracht wird. Hievon ist die gangbarste Meynung, dass die Muskelbewegung von verschiedenartigen in den bewegenden Theilen mit einander vermischten Salzen, die wechselseitig mit einander aufbrausen, abhänge.

§. 356. Ein Aufbrausen einander entgegengesetzter Salze findet in den Thieren nicht statt.

Zum Entstehen eines solchen Aufbrausens wird aber erfodert, dass das eine dieser Salze von einer sauren, das andere aber von einer reinen alkalischen Beschaffenheit sey; es mag ein fixes oder ein flüchtiges Alkali seyn. Es ist aber wahrscheinlich, dass sich kei 314

ne Säure auffer nur in der krankhaften Blutmaffe befinde. Weil dieſelbe in ſeiner geſunden Beſchaffenheit nur mit flüchtigem Alkali, oder wenigſtens mit einer amoniakaliſchen Salze angeſchwängert iſt. Es iſt ferner kaum glaublich, daſs eine Säure in den bewegenden Theilen ſtatt finden ſollte, weil alle Säuren der zarten und delicaten Srruktur der Faſern ſehr gefährlich ſind, und dieſelben von einer darübergegoſſenen ſauren Flüſſigkeit ſehr verletzt werden. Auſſerdem, wenn dieſe entgegengeſetzten Salze, welche es auch ſeyn mögen aus der Blutmaſſe herrührten, woher kömmt es denn, daſs ſie nicht gegen einander wirken, wenn ſie im Blute vermiſcht ſind, und ſich nicht wechſelſeitig nach Art der einander entgegengeſetzten Salze aufreiben? Ich füge hinzu, daſs ſich das Aufbrauſen der entgegengeſetzten Salze für die bewegenden Theile nicht ſchickt. Weil die mit einander vermiſchten entgegengeſetzten ſich nicht ohne zu erſtarren verbinden, welches Erſtarren man doch in der ſehr feinen Struktur der Fibern nicht zugeben kann. Auch darf man das nicht überſehen, daſs das von dem Zuſammentreten der entgegengeſetzten Salze entſtandene Aufbrauſen nur langſam vollbracht wird, und eine Zeit lang zu dauern pflegt, und folglich mit dem augenblicklichen Zuſammenziehen der Muskeln nicht übereinſtimmt, wie ich oben erinnerte.

§. 357. Das Zuſammenziehen der Muskeln wird durch die Erhitzung der ſalzigt ſchwefligten Theilchen mit dem Sauerſtoffe bewirkt.

Um alſo das Zuſammenziehen der Muskeln zu bewirken, wird eine ſolche Beunruhigung der elaſtiſchen Theile erſodert, die ohne alles Erſtarren in einem Augen-

genblicke geschieht. Und ich weiss nicht, ob irgend eine solche Gährung noch unter den natürlichen Körpern statt findet, ausser jenem einzigartigen Aufbrausen der Sauerstoffstheilchen und der salzigt schwefligten, die sich wechselseitig, wie es ihre Natur mit sich bringt, in eine alles zerstöhrende Bewegung versetzen. Man kann also behaupten, dass von dieser zuletzt das Zusammenziehen der Muskeln herrühre. Da nun die salzigt schwefligten eine ganz andere Natur als die bewegenden Theilchen haben; wie ich oben zeigte, so müssen die andern bewegenden Theilchen die Beschaffenheit des Sauerstoffs haben, weil nur diese geschickt sind, die salzigt schwefligten in Bewegung zu setzen.

Ich glaube, es erhellet aus dem anderswo Gesagten, dass die mit einander vermischten Sauerstoffs- und Schwefeltheilchen aufbrausen. Ich füge noch folgenden Versuch hinzu: Wenn man höchst rectificirten Weingeist mit vom Phlegma gereinigten Salpetergeiste vermischt, so wird sogleich nach ihrer Vermischung eine beträchtliche Hitze, wenn man sie unter einer gelinden Wärme vermischt hat, entstehen. Der Grund hievon scheint zu seyn, dass die Sauerstoffstheilchen (womit nach dem obigen die Salpetersäure erfüllt ist) und sehr flüchtigen salzigt schwefligten Theilchen, woraus der Weingeist besteht, sich wechselseitig ihrer Natur nach in Bewegung setzen. Denn man kann nicht annehmen, dass die Salpetersäure in Rücksicht ihres salzigen und sauren Antheils den schwefligten Theilchen des Weins auf irgend eine Weise entgegenstreben werde.

316 So wie nun der mit dem Erdſchwefel zuſammengetretene Sauerſtoff diejenige Gährung erregt, worin die Bewegung und das Leben der Vegetabilien beſteht; desgleichen ſo wie dieſe in die Blutmaſſe vermittelſt des Athmens übergeführte Luft daſelbſt mit den ſalzigt ſchwefligten Theilchen des Blutkuchens aufbrauſt, Hitze und Bewegung nach dem obigen verurſacht: eben ſo iſt es wahrſcheinlich, daſs auch das thieriſche Leben, und Bewegung von eben dieſen aufgeregten, und in die gröſste Kraftäuſſerung verſetzten Theilchen herrühre. Ich glaube nemlich, daſs die vom Gehirne in die ſich bewegenden Theile ausſpringenden Sauerſtoffstheilchen daſelbſt mit den ihnen begegnenden ſalzigt ſchwefligten Theilchen aufbrauſen; wodurch alsdenn auf die unten anzugebende Weiſe, indem ſie einander in Bewegung ſetzen, das Zuſammenziehen der Muskeln bewirkt wird. Daher kömmt es auch, daſs zur Fortſetzung der thieriſchen Bewegung durchaus nöthig iſt, daſs das ſalzigt ſchwefligte Unterhaltungsmittel und die Sauerſtoffstheilchen in der Blutmaſſe niemals ſehlen dürfen. Je ſtärker nun das Zuſammenziehen der Muskeln unternommen wird: deſto gröſser iſt der Aufwand der ſalzigt ſchwefligten Theile. Um dieſe zu erſetzen muſs nicht nur das Athmen angeſtrengt, ſondern auch auſſer dem Nahrungsmittel in gröſserer Menge genoſſen werden, die ſalzigt ſchwefligten Theilchen enthalten. Deswegen diejenigen Dinge, welche aus flüchtigem Salze und hinreichendem Schwefel beſtehen, zur Herſtellung der durch anhaltende Arbeiten erſchöpften Kräfte vorzüglich geſchickt ſind.

§. 358. Warum die Thiere durch die Bewegungen warm werden.

In dem Vorhergeſagten iſt auch der Grund zu ſuchen, warum eine ſo ſtarke Wärme bey anſtrengenden Bewegungen in den ſich bewegenden Theilen entſteht. Dieſes Warmwerden ſchreibt man gewöhnlich der Bewegung des Körpers ſelbſt zu. Aber bey der Bewegung der Thiere findet ein groſses Reiben der Glieder, wovon ſonſt die Wärme nur entſteht, nicht ſtatt, welches eine ſo heftige Wärme verurſacht. Es iſt deswegen glaublich, daſs die Wärme der ſich ſtark zuſammenziehenden Muskeln von den in ihnen zu eben der Zeit ſtark aufgeregten Sauerſtoffstheilchen herrühre; weil ich anderswo zu zeigen mich bemühte, daſs von ihrer Bewegung jede Wärme entſteht. 217

§. 359. Warum das Herz die Quelle der Lebenswärme iſt.

Im Vorbeygehen bemerke ich auch hier, daſs die Alten nicht ſo ohne allen Grund behauptet haben: die Quelle der Lebenswärme befinde ſich im Herzen; nicht als ob gleichſam, ich weiſs nicht was für ein Lebensdocht innerhalb dieſem verſchloſſenen Heiligthume beſtändig brennte. Sondern wenn das Herz durch anhaltendes Arbeiten um das Blut in der Bewegung zu erhalten, unaufhörlich bewegt wird, ſo brauſen die Sauerſtoffs- und Schwefeltheilchen in deſſen muskulöſen Theile immerfort auf, wovon denn, wenn ſie in Bewegung geſetzt werden, eine beträchtliche Wärme entſtehen muſs.

§. 360. Warum der Schweiſs ſalzigt und ſehr durchdringend iſt.

Auſſerdem iſt aus der angegebenen Vorausſetzung der Grund einzuſehen, warum der bey gewaltſamen Be-

Bewegungen herausgetriebene Schweiſs ſalzigt und höchſt durchdringend iſt. Nemlich die ſehr feinen Sauerſtoffstheilchen ſo wie auch die ſalzigt ſchwefligten, von deren beyderſeitigen Vermiſchung das Zuſammenziehen der Muskeln bewirkt wird, werden zugleich mit der ſeröſen Feuchtigkeit nach auſſen getrieben, und machen dieſelbe ſcharf und auſſerordentlich durch-
318 dringend. Daſs aber der Schweiſs ſauerſalzigt iſt, davon ſcheint der Grund zu ſeyn, weil die mit den Schwefeltheilchen aufs genaueſte verbundenen flüchtigen Salze des Blutkuchens durch das Aufbrauſen, welches bey der Muskelzuſammenziehung geſchieht, auf die anderswo angegebene Weiſe zum Theile flüſſig gemacht werden.

§. 361. Es wird dargethan, daſs die Sauerſtoffstheilchen die thieriſchen Geiſter ſind.

Aus dem bisher Geſagten erhellet einigermaſsen: daſs die Muskelbewegung von den Sauerſtoffs und ſalzigt ſchwefligten Theilchen abhänge, indem ſie einander in den zu bewegenden Theilen in Bewegung ſetzen. Einige dieſer Theilchen aber, wodurch die Muskelbewegung bewirkt wird, nemlich die Lebensgeiſter werden vom Gehirne vermittelſt der Nerven in die zu bewegenden Theile geleitet, andere aber von der Blutmaſſe herbey geführt, wie ich oben zeigte. Nun werde ich zunächſt unterſuchen, ob die Sauerſtoffstheilchen die von Blute dargebotenen bewegenden Theilchen, oder ob ſie die vom Gehirne kommenden d. i. die Lebensgeiſter ausmachen? Hierüber ſtand ich eine Zeit lang im Zweifel, ob nicht die Sauerſtoffs-
theil-

theilchen unmittelbar aus der Blutmaſſe in die bewegenden Theile übergiengen. Da ich aber die Sache ernſthafter betrachtete, ſo ſchien es mir wahrſcheinlicher, daſs die vom Blute herbeygeführten bewegenden Theilchen ſalzigt ſchwefelartiger Natur wären; wie dieſes aus dem Obigen einigermaſsen erhellet. Daraus folgt nun: daſs die Sauerſtoffstheilchen vom Gehirne kommen, und folglich die Lebensgeiſter ſelbſt ſind. Es iſt gewiſs wahrſcheinlicher, daſs der Sauerſtoff aus dem Gehirne hervorgehe als die ſalzigt ſchwefligten Theilchen. Denn Schwefeltheilchen findet man 319
im Gehirne nicht; da ſie im Gegentheile durch die Muskelmaſſe hin und wieder verbreitet ſind. Ferner ſcheinen die ſchwefelartigen Theile ſich mit den Lebensgeiſtern nicht vertragen zu können. Denn die mit flüchtigem Schwefel verſehenen Flüſſigkeiten z. B. Weingeiſt, die chemiſch zubereiteten vegetabiliſchen Oele, wenn ſie allzu ſchnell hineingeſchüttet werden, greifen das Gehirn und die Lebensgeiſter an. Sie bewirken nicht nur Trunkenheit; ſondern nicht ſelten Hirnwuth und tödlich convulſiviſche Bewegungen. Im Gegentheile ſcheint die Einrichtung des Gehirns ſo beſchaffen zu ſeyn; daſs ſie zum Abſondern des Sauerſtoffs aus der Blutmaſſe und Aufbewahren desſelben ſehr tauglich iſt, wie unten weiter hievon geredet werden ſoll.

§. 362. Die Lebensgeiſter ſcheinen nicht aus einem flüchtigen Salze zu beſtehen.

Ueber die Natur der Lebensgeiſter hat mich das Anſehen des gelehrten *Williſius* in nicht geringe Verlegenheit geſetzt; nach deſſen Behauptung die Lebens-

geiſter

geiſter die Natur eines flüchtigen Salzes haben ſollen. Denn der berühmte Mann ſagt in der Abhandlung von den Krankheiten des Gehirns Kap. XI. folgendes: „Die Lebensgeiſter, wenn ſie in der gehörigen und geſetzmäſsigen Einrichtung ſind, ſcheinen ſich einigermaſsen wie eine ſpirituöſe mit flüchtigem Salze angeſchwängerte Flüſſigkeit zu verhalten, welche aus dem Blute deſtillirt wird". Der groſse Mann möge mir verzeihen. Wenn die Muskelbewegung durch verſchiedenartige mit einander vermiſchte Theilchen, die einander in Bewegung ſetzen, bewirkt wird (wie es der berühmte Mann glaubt und es auch mit der Vernunft am meiſten übereinzuſtimmen ſcheint) und wenn die Lebensgeiſter aus einem flüchtigen Salze beſtänden; ſo müſsten die andern vom Blute herbeygeführten bewegenden Theilchen eine Säure ſeyn, weil ſonſt die ſie
320 bewegenden Lebensgeiſter nicht aufbrauſten. Uebrigens kann man kaum annehmen, daſs ſich eine Säure in dem ſo regelmäſsig eingerichteten Körper noch viel weniger in den bewegenden Theilen, befinden ſollte; wie ich oben zeigte. Wenn ich zugeben wollte, es ſey eine ſaure Flüſſigkeit in den Faſern enthalten; woher ſoll es denn kommen, daſs die Lebensgeiſter mit derſelben aufbrauſen, da ja dieſe ſelbſt in eine ſaure Flüſſigkeit übergehen? wie dieſes der Fall nach des gelehrten Mannes Meynung in der Melancholie und Manie iſt. Deswegen ſcheint vielmehr behauptet werden zu müſſen, daſs die Lebensgeiſter aus den Sauerſtoffstheilchen beſtehen, die nach der Willkühr der Seele aus dem Gehirne in die zu bewegenden Theilchen gehen, und daſelbſt mit den ſalzigt ſchwefligten zuſammentreffen; von welchen, wie es ihre Natur mit ſich

ſich bringt, das Zuſammenziehen der Fibern, indem ſie ſich wechſelſeitig beunruhigen, auf die unten anzugebende Weiſe zu ſtande gebracht wird. Denn ich glaube, daſs die Lebensgeiſter ſo beſchaffen ſind, daſs ſie ſich niemals verändern. Was aber die Krankheiten betrifft, wovon man gewöhnlich glaubt, ſie beſtänden in ihrer fehlerhaften Stimmung; ſo glaube ich, daſs ſie von dem unterbrochenen Laufe der Lebensgeiſter oder deren unordentlichen Bewegung entſtehen. Davon unten weitläuftiger.

§. 363. Die Sauerſtoffstheilchen haben die Beſchaffenheit der Lebensgeiſter.

Die Sauerſtoffstheilchen ſcheinen vorzüglich mit der Natur der Lebensgeiſter übereinzukommen, weil ſie ſehr fein, elaſtiſch und beweglich ſind. Denn die Sauerſtoffstheilchen ſind geſchickt die ſchnellſte und feuerartige Bewegung einzugehen, wie ich andeswo zeigte. Eben ſo ſind auch die Lebensgeiſter beſchaffen,
die durch die Nervenfäden, welche keine ſichtbare Hö- 321
le haben, in einem Augenblicke gehen, und wenn ſie endlich zu den Muskeln gelangt ſind, durch ihre ſehr ſchnelle Bewegung ihre augenblickliche Zuſammenziehung bewirken.

Die Lebensgeiſter ſind ferner eben ſo fein als die Sauerſtoffstheilchen, daſs ſie ſich ſogleich zerſtreuen können, und keine Spur von ſich zurücklaſſen. Ich füge noch hinzu, daſs die Sauerſtoffstheilchen eben ſo nothwendig als dieſe Lebensgeiſter zur Erhaltung des Lebens ſind. Es iſt gewiſs ſchwer zu begreifen, warum die Thiere durchaus Luft ſchöpfen müſsten, daſs ſie

ſie nicht einmal einen Augenblick ohne ſie leben können, wenn nicht der Sauerſtoff am thieriſchen Leben ſo vorzüglichen Antheil hätte, ja ſelbſt die Lebensgeiſter wäre. Je nachdem nun mehr, wie bey gewaltſamen Bewegungen, oder weniger Lebensgeiſter, wie bey der Ruhe des Körpers erfodert werden; eben ſo müſſen auch mehr oder weniger Sauerſtoffstheilchen herbeygeführt werden. Dieſes iſt die Urſache, warum bey gewaltſamen Bewegungen das Athmen ſo ſehr angeſtrengt wird.

§. 364. Nur die Luft vermag den Aufwand der Lebensgeiſter zu erſetzen.

Ich frage, woher ſollten denn nun Lebensgeiſter genug für anhaltende Arbeiten geſchaft werden, wenn wir nicht die Luft, dieſe unerſchöpfliche Quelle, zu Hülfe nehmen? weil es wahrſcheinlich iſt, daſs die Lebensgeiſter in weit gröſserer Menge beym Zuſammenziehen der Muskeln verbraucht werden, als man
322 gewöhnlich glaubt. Denn ich weiſs wirklich nicht, wie der Muskel ſich ſo ſtark zuſammenziehen könne, wenn nicht elaſtiſche Theilchen in hinreichender Menge zu ſeiner Zuſammenziehung hinzu kämen. Daher kömmt es denn, daſs bey gewaltſamen Bewegungen das Athmen ſo ſehr angeſtrengt wird, damit nemlich jener groſse Aufwand der Lebensgeiſter, der bey der bewegenden Anſtrengung gemacht wird, erſetzt werde.

Es ſcheint allerdings nicht nur zur Muskelbewegung, ſondern auch zur Erhaltung des Lebens eine ſehr groſse Menge Lebensgeiſter nothwendig zu ſeyn.

Weil

Weil es wahrscheinlich ist, dass das Leben durch eine ununterbrochene Reihe und Fluss der Lebensgeister, die durch das Gehirn oder wenigstens durch das kleine Gehirn beständig gehen, erhalten werden kann. Hierin liegt auch der Grund, warum ein Thier sogleich stirbt, wenn das Athmen, oder die Bewegung des Herzens oder Blutes einen Augenblick unterbrochen wird. Davon aber unten weitläuftiger.

§. 365. Vom Athmen der Insecten.

Zur Bestätigung des Vorhergehenden kömmt noch, was der gelehrte *Malpighi* von dem Athmen der Insecten beobachtet hat. „Dass nemlich auf der ganzen Länge des Rückenmarks der Insecten, welche ohne Kopf und mit einem in Stücke zerschnittenen Körper leben, Luftgefässe fortlaufen". Denn der berühmte Mann bemerkte, dass die schwärzlichen Punkte, welche man auf beyden Seiten der Insecten neben dem Rückgrathe findet, eben so viel Luftröhrchen wären,
durch welche die Insecten Luft schöpfen. Wenn man 323
in diese Röhrchen Oel tröpfelt; so stirbt das Thier sogleich wegen der entzogenen Luft. Ferner hat er beobachtet, dass einige Fortsätze der erwähnten Luftröhrchen hie und da in das Rückenmark gehen.

Damit ich aber dieses auf die gegenwärtige Untersuchung anwende; so glaube ich eingestehen zu müssen, dass die Lebensgeister bey den vollkommenern Thieren nur im Gehirne zubereitet, und dass sie aus dieser Quelle nach dem Rückenmarke und den daher entspringenden Nerven verbreitet werden. Daher rührt

es, daſs, wenn man den Kopf der Thiere abſchneidet, der Zufluſs der Lebensgeiſter zum Rückenmarke unterbrochen wird, ſo daſs die Theile des enthaupteten Körpers ſogleich zuſammenfallen, und der thieriſchen Bewegung beraubt werden.

§. 366. Warum ihre abgeſchnittenen Theile leben.

In den unvollkommneren Thieren aber z. B. den Inſecten, deren abgeſchnittene Theile leben, werden die Lebensgeiſter nicht nur im Gehirne, ſondern auch in den Hervorragungen des Rückenmarks, gleichſam wie in ſo viel kleinen Gehirnen, welche durch die ganze Länge des Rückenmarks ausgedehnt ſind, zuerſt und unmittelbar bereitet, oder vielmehr wie in einem ſchicklichen Aufenthaltsorte verborgen. Daher geſchieht es: daſs die Lebensgeiſter, wenn man auch Theile der Inſecten abgeſchnitten, von der Portion des Rückenmarks, welche an ihnen noch feſt iſt, zur Fortſetzung des Lebens und der Bewegung eine Zeit lang hinreichen.

§. 367. Warum bey den Inſecten die Fortſätze der Luftröhre ſich im Rückenmarke endigen.

Damit aber die Lebensgeiſter in das Rückenmark der Inſecten geführt würden; war es durchaus nothwendig, daſs die Luftröhrchen oder einige Bronchien in dieſelbe, wie es der Fall iſt, fortgeführt werden. Daſs alſo die Sauerſtoffstheilchen, woraus die Lebensgeiſter beſtehen, durch ihre Leitung in das Rückenmark
324 gebracht würden. Wenn man daher in einige der erwähn-

wähnten Luftröhrchen Oel tröpfelt, ſo werden die benachbarten Theile, weil ſie der Sauerſtoffstheilchen und der Lebensgeiſter beraubt ſind, ſogleich gelähmt werden, während die übrigen Theile ſich wohl befinden; da doch bey vollkommenen Thieren die Sauerſtoffstheilchen nur vermittelſt der Lungen in das Blut gebracht, und hernach durch das Schlagen des Herzens und den Blutlauf nach dem Gehirne, und von da nach deſſen Anhang dem Rückenmarke geführt werden. Daher kömmt es, wenn man die Luftröhre verſtopft, und das Einathmen unterdrückt, oder die Bewegung des Herzens und Blutes ſtille ſtehn macht, oder das Gehirn ſich nicht im gehörigen Zuſtand befindet, daſs die Sauerſtoffstheilchen um die Lebensgeiſter zu bereiten nicht durchs Gehirn gelaſſen werden, ſondern daſs das Thier ſogleich ſtirbt.

Hieraus glaube ich erhellet einigermaſsen, daſs die vermittelſt des Athmens in die Blutmaſſe und von da ins Gehirn übergegangenen Sauerſtoffstheilchen die Lebensgeiſter ſelbſt ſind. Hieher gehört auch, daſs die innerhalb eines Glaſes verſchloſſenen Thiere, woraus man die Luft durch die Boyliſche Luftpumpe gezogen hat, nach einem kurzen Zeitraume von heftigen Convulſionen befallen werden. Nemlich die ihres nöthigen Erſatzes durch die entzogene Luft beraubten Lebensgeiſter verfallen in unordentliche Bewegungen, wie dieſs ihre Gewohnheit iſt und erregen, indem ſie in die Venen ſtürzen convulſiviſche Bewegungen, bis endlich das Thier aus Mangel der Luft
und der Geiſter ſtirbt. 325

§. 368. Warum in der Schwindſucht die Kräfte ſo ſehr abnehmen.

Ich füge noch hinzu, daſs diejenigen, welche an der Schwindſucht krank ſind, ſehr geſchwächt und der Lebensgeiſter beynahe beraubt ſind. Der Grund hievon ſcheint zu ſeyn, daſs nicht genug Sauerſtoff zur Bereitung der Lebensgeiſter, weil ihre Lungen ſchwindſüchtig und erſchlafft ſind, in die Blutmaſſe geführt wird.

§. 369. Warum im bösartigen Fieber das Gehirn angegriffen wird.

Auch das darf man nicht übergehen, daſs das Gehirn in anſteckenden Krankheiten vorzüglich leidet, und die Einrichtung der Lebensgeiſter verwirrt wird. Da durch die weiter um ſich greifende Seuche der Sauerſtoff durch die vergiftete Seuche verdorben wird; ſo müſſen ſich auch die von ihm herrührenden Lebensgeiſter in einem unordentlichen Zuſtande befinden.

§. 370. Die Sauerſtoffstheilchen ſind den Geiſtern ſehr ähnlich.

Die Sauerſtoffstheilchen ſcheinen zur Bereitung der Lebensgeiſter ſehr geſchickt zu ſeyn; weil die Natur der Geiſter ſo beſchaffen iſt, daſs ſie bisweilen träge und ſchläfrig, zu einer andern Zeit im Gegentheile ſehr thätig und beweglich ſind. Auf eine gleiche Weiſe pflegt der Sauerſtoff verſchiedene Zuſtände anzunehmen. Denn bald befindet er ſich in der gröſsten Ruhe, bald aber erregt er auch vermöge ſeiner groſſen Beweglichkeit die ſtärkſte Bewegung. Denn der mit den Schwefeltheilchen vermiſchte Sauerſtoff wird

in

in die ſchnellſte, bisweilen faſt feuerartige Bewegung verſetzt. Wenn er aber aus der Verbindung des Schwefels frey wird; ſo verhält er ſich ganz ruhig; wie ich anderswo zeigte. 326

Endlich bemerke ich auch noch dieſes hier, daſs die Einrichtung des Gehirns ſo zu ſeyn ſcheint, daſs ſie zum Sammlen und Aufbewahren der Sauerſtoffstheilchen ſehr geſchickt iſt; weil das Gehirn der Schwefeltheilchen, welche den Sauerſtoff beunruhigen und forttreiben, übrigens ganz beraubt iſt, und ſeine ſalzigte Beſchaffenheit beybehält; welche zum Zurückhalten des Sauerſtoffs vorzüglich tauglich iſt.

§. 371. Warum die Schlafenden die Augen verſchlieſsen.

In dieſer unſerer Vorausſetzung iſt auch der Grund zu ſuchen, warum das Licht vor den übrigen empfindbaren Theilen, beſonders die Lebensgeiſter afficirt und dadurch erwachend macht, indem es dieſelbe in Bewegung ſetzt; ſo daſs die Thiere um ſchlafen zu können, die Augen verſchlieſsen müſſen, damit das äuſſere Licht ausgeſchloſſen werde; da doch zu den übrigen Empfindungswerkzeugen der äuſſern Gegenſtände der Zugang auch im Schlafe offen ſteht. Denn anderswo zeigte ich, daſs das Licht von der Bewegung der durch die Luft verbreiteten Sauerſtoffstheilchen abhänge. Wenn alſo die Lebensgeiſter aus Sauerſtoffe beſtehen; ſo werden ſie der Bewegung der Lichttheilchen, als einer ihnen verwandten leicht folgen. Daher rührt es, daſs das von einem etwas ſtärkern Eindrucke gerührte Auge eine ihm vorſchwebende

Flamme zu ſehen ſcheint. Es iſt wahrſcheinlich, daſs die ſich in den Sehenerven gedrängt befindlichen Sauerſtoffstheilchen durch eine heftige Erſchütterung in die zum Lichte erforderliche Bewegung gebracht werden. Ob aber einige Thiere z. B. die Katzen den in ihren Augen befindlichen Sauerſtoff durch eine
327 leuchtende Bewegung nach ihrem Belieben bewegen können, hierüber will ich nichts entſcheidend behaupten. Obgleich das daraus wahrſcheinlich wird, daſs die Katzen auch im Finſtern ſehen können.

§. 372. Auf welche Weiſe der Blitz die Thiere tödtet.

Mit der obigen Vorausſetzung läſst ſich auch vereinigen, daſs die vom Blitze getroffenen Thiere ohne irgend eine Spur einer Verletzung oder eines beygebrachten Schlages nicht ſelten ſterben. Damit man aber den Grund hievon einſehe; ſo darf man nur das hier wiederholen, was ich anderswo darzuthun mich bemühte, daſs nemlich der Blitz daher entſtehe, wenn die durch die ganze Atmoſphäre ausgedehnten Sauerſtoffstheilchen in eine leuchtende und bisweilen ſogar feurige Bewegung durch die heftige Erſchütterung der Luft verſetzt werden. Wenn nun die Sauerſtoffstheilchen die Lebensgeiſter ausmachen; ſo kann es bisweilen der Fall ſeyn, daſs die im Gehirne befindlichen Sauerſtoffstheilchen der Bewegung der in der Luft blitzenden folgen; daſs alſo die Lebensgeiſter nicht ſo wohl vom Blitze getroffen zu werden, als vielmehr ſelbſt zu blitzen ſcheinen. Daher kömmt es, daſs dieſe ſtark bewegten und gleichſam entzündeten Geiſter in einem Augenblicke zerſtreut werden; und ſtirbt das Thier

wegen

wegen des im Gehirne entzündeten Lichtes und des beraubten Geistes. Hievon aber unten noch.

Im Vorbeygehen will ich auch hier bemerken, daſs die Thiere nach heftigen Bewegungen eine Zeitlang ſtärker athmen müſſen. Der Grund hievon ſcheint zu ſeyn, daſs das vom Gehirne nach dem Herzen zurückkehrende Blut der Sauerſtoffstheilchen gröſstentheils beraubt iſt, weil es dieſelben ins groſse und 328
kleine Gehirn zum Erſatze der Lebensgeiſter abgegeben hat. Daher geſchieht es, daſs ein beträchtlicher Theil des Blutes wegen des Mangels an Sauerſtoff der nöthigen Gährung bedarf, und bisweilen gerinnt. Denn anderswo zeigte ich, daſs die Gährung und Bewegung des Blutes von den Sauerſtoffstheilchen herrühren; welches auch ſchon der gelehrte D. *Thruſton* bemerkt hat.

§. 373. Warum das Blut bey einem convulſiviſchen Paroxismus dicker wird.

Um alſo die Blutmaſſe in der Gährung und gehörigen Flüſſigkeit zu erhalten, iſt eine Zeit lang nach heftigen Bewegungen ein ſtärkeres und häufigeres Athmen nothwendig. Hierin iſt auch der Grund zu ſuchen, warum das bey convulſiviſchen Paroxismen aus der Ader gelaſſene Blut ſehr dick und bisweilen bröcklicht zu ſeyn pflegt. Beym gewaltſamern Zuſammenziehen der Muskeln werden nicht nur ſehr viele Sauerſtoffs- ſondern auch ſalzigt ſchwefligte Theilchen aufgewendet (von deren beyderſeitigen Aufbrauſen die Gährung und die Flüſſigkeit des Blutes abhängen) und

und deswegen muſs die Blutmaſſe etwas gerinnen. Dieſs iſt aber alsdenn vorzüglich der Fall, wenn die zum Athmen dienenden Theile an Convulſionen leiden. Denn alsdenn wird der durch convulſiviſche Bewegungen verurſachte Verluſt der Sauerſtoffstheilchen wegen des beynahe unterdrückten Athmens nicht wie
529 ſonſt durch das Athmen erſetzt.

§. 374. Einwurf gegen die vorher angegebene Hypotheſe.

Gegen das Vorhergehende kann man gleich einwenden, daſs die Lebensgeiſter den vorzüglichſten Theil des Körpers ausmachen; daſs es deswegen wahrſcheinlich ſey, daſs ſie nicht von der Luft, welche etwas äuſſerliches und dem Körper fremdes ſey, herrühre; ſondern daſs ſie vielmehr aus den edlern Theilen des Blutes, die zur höchſten Feinheit und Kraftäuſſerung erhoben ſind, zuſammengeſetzt werden. Daſs es ferner mit dem bewundernswürdigen Kunſtſtücke der thieriſchen Maſchiene gar nicht übereinſtimme, daſs ſie von einem äuſſern Principe in Bewegung geſetzt werde.

§. 375. Antwort.

Ich antworte: von was für einer Beſchaffenheit auch die Lebensgeiſter ſeyn mögen; ſo kommen ſie doch gewiſs von auſſen. Denn da ſie aus dem Blute gebildet werden, und das Blut durch die Nahrung täglich erneuert wird; ſo müſſen die von ihm entſtehenden Geiſter auch von auſſen kommen. Warum ſollen denn aber die Lebensgeiſter nicht eher von der Luft, als der eingenommenen Nahrung herrühren? Gewiſs iſt die

die Luft mit ſehr wirkſamen und feinen Theilchen angeſchwängert; und die Nothwendigkeit ſie in ſich zu ziehen, iſt ſo groſs, daſs wir nicht einen Augenblick ohne ſie leben können. Und kaum ſcheint der unermeſsliche Aufwand der Lebensgeiſter anderswoher als von der Luft erſetzt werden zu können.

Was aber das Kunſtwerk der thieriſchen Maſchiene betrifft; ſo beſteht es darin, daſs die Theile des Körpers mit einer ſo groſsen Genauigkeit gebildet ſind, daſs von gewöhnlichen Urſachen beynahe Staunen erregende Wirkungen in derſelben hervorgebracht werden. 330

§. 376. Die empfindende Seele beſteht nicht in einer Zuſammenhäufung der Lebensgeiſter. Eine Muthmaſung von derſelben.

Im Vorbeygehen bemerke ich, daſs ich die Behauptung, die Sauerſtoffstheilchen wären die Lebensgeiſter, nicht ſo verſtanden haben will, als ob ich glaubte, daſs der Sauerſtoff die empfindende Seele ſelbſt ſey. Man muſs vielmehr annehmen, daſs die Seele etwas von den Lebensgeiſtern ganz Verſchiedenes ſey, und daſs ſie in einer noch feinern und ätheriſchen Materie beſtehe; daſs aber die Sauerſtoffstheilchen d. i. die Lebensgeiſter ihr vorzüglichſtes Werkzeug ſind. Denn von der empfindenden Seele kann man weiter nichts einſehen, als daſs ein göttlicher Hauch von der erſten Schöpfung mit Empfindung beſchenkt; und für die ganze Welt ausgedehnt worden ſey; wovon der in einem gehörig eingerichteten Subjecte enthaltene Antheil ſolche Verrichtungen hervorbringt, wie wir dieſelben

ſelben in den thieriſchen Körpern ſehen und bewundern. Man muſs auch annehmen, daſs dieſe geiſtige Materie, wenn ſie ſich auſſer den belebten Körpern befindet, weder empfinden, noch irgend etwas thun könne, ſondern daſs ſie ganz träg und im Schlafe liege, ganz anders als die empfindende Seele, wenn das Thier in Schlaf geſunken iſt.

§. 377. Vom Pulſiren des Gehirns. Dieſes wird durch das Zuſammenziehen der harten Hirnhaut bewirkt. Deſſen Nutzen.

Um den Sauerſtoff in hinreichender Menge nach dem Gehirne zu führen, ſcheint der Zufluſs des arteriöſen Blutes für ſich nicht hinreichend zu ſeyn. Deswegen halte ich es für wahrſcheinlicher, daſs die dickere Hirnhaut gewiſſermaſsen in eine ſchlagende Bewegung gerathe, durch deren Zuſammenziehn das nach
331 dem Gehirne getriebene Blut gepreſst wird. Daher kömmt es, daſs die Sauerſtoffstheilchen aus der Maſſe des Blutkuchens ausgepreſst, und in das Gehirn getrieben werden; eben ſo als wenn die andern bewegbaren Theilchen durch das Zuſammenziehen der Muskeln in die bewegenden Theile getrieben werden. Dieſes Pulſiren der harten Hirnhaut wird durch den Augenſchein ſelbſt beſtätigt. Weil man nach abgenommener Hirnſchale den Theil wirklich in eine Erhöhung aufſteigen, und ſogleich ſich wieder niederlaſſen ſieht; welche Bewegung des Gehirns ſich wie das Herzklopfen zu verhalten ſcheint. Denn wenn ich die Dicke, die Feſtigkeit und die nervöſen Faſern der harten Hirnhaut betrachte; ſo kann ich nichts anders vermuthen, als daſs dieſe Membran wie alle übrigen zur Bewegung beſtimmt ſey.

§. 378. Auf welche Weiſe man ſagen könne, daſs das Gehirn athme.

Es iſt nemlich wahrſcheinlich, daſs ſich die harte Hirnhaut wie ein anderes Zwerchfell verhalte, vermittelſt welcher das Gehirn den Sauerſtoff ſchöpft, und gewiſſermaſsen athmet.

§. 379. Nach dem verſchiedenen Schlagen dieſer Hirnhaut werden verſchiedene Wirkungen im Körper hervorgebracht.

Es iſt wahrſcheinlich, daſs dieſes die natürliche Bewegung der erwähnten Hirnhaut ſey; jedoch ſo, daſs wir ihr Schlagen eben ſo wie die Bewegung der Theile, welche zum Athmen dienen, willkührlich verſtärken, oder vermindern können. Und nach ihrer verſchiedenen Bewegung werden auch verſchiedene Wirkungen, wie es wahrſcheinlich iſt, in den thieriſchen Körpern hervorgebracht. Weil die Sauerſtoffstheilchen, d. i. die Lebensgeiſter, je nachdem ſich dieſe Membran ſtärker oder ſchwächer zuſammenzieht, in einer gröſsern oder gringern Menge ins Gehirn, und von da in die Nerven getrieben werden. Wenn daher gewöhnlich eine gröſſere Menge Lebensgeiſter, um eine bewegende oder empfindende Verrich- 332
tung zu vollbringen erfodert wird; ſo müſſen wir den Kopf und das Gehirn zuſammenziehen, wie dieſes ein jeder an ſich ſelbſt erfahren kann. Dieſes Zuſammenziehn des Gehirns ſcheint aber von der ſich ſtärker zuſammenziehenden harten Hirnhaut einigermaſsen herzurühren. Bey einem groſsen Zorne, wo wir eine Beleidigung abzuwenden, oder zu rächen ſuchen; ſcheint die erwähnte Membran, als ob ſie in einer

Con-

Convulſion begriffen wäre, ſich und das Gehirn zuſammenzuziehen. Daher kömmt es, daſs der ins Gehirn und von da in die Nerven ungeſtümer getriebene Sauerſtoff, gewiſſe unwillkührliche Bewegungen und convulſiviſches Zittern verurſacht.

§. 380. Das Nieſen hängt von ihrer Bewegung ab.

Ich füge noch hinzu, daſs wahrſcheinlich das Nieſen vom ſtärkern Zuſammenziehn der harten Gehirnhaut, indem ſie die Lebensgeiſter in die zum Athmen beſtimmten Nerven mit Heftigkeit treibt, hervorgebracht werde; indem es ausgemacht gewiſs iſt, daſs die Membranen des Gehirns beym Nieſen zuerſt afficiret worden ſind. — Ob auſſerdem auch noch das Schlagen des Herzens, ſo wie auch das Athmen, welches wechſelſeitig unternommen wird, vom Schlagen der harten Hirnhaut abhängt, welche das kleine Gehirn umgiebt, weiſs ich nicht.

§. 381. Die Epilepſie und Apoplexie können von einem Fehler der harten Hirnhaut entſtehen.

Man darf muthmaſen, daſs die Epilepſie ſo wie auch die Apoplexie von der Convulſion oder Lähmung der erwähnten Membran bisweilen entſtehe. Denn in den benannten Krankheiten findet man im Gehirne ſelbſt meiſtentheils keinen Fehler. Dieſes kann man auch daraus ſchlieſsen, daſs diejenigen Dinge, welche aus flüchtigem Salze und Schwefel beſtehen z. B. Bernſteinöl und andere dergleichen Art in den erwähnten
353 Krankheiten vorzüglich helfen. Man kann nicht annehmen, daſs die ſalzigt ſchwefligten Flüſſigkeiten in

das

das Gehirn selbst drängen, und dasselbige stärkten. Weil die schwefligten Dinge dem Gehirne gefährlich zu seyn scheinen, und weil dieselben wenn man sie allzu schnell nimmt, und sie in das Innere des Gehirns dringen, oft Convulsionen erregen, wie ich anderswo erinnerte.

§. 382. Auf welche Weise das Bernsteinöl und ähnliche Dinge in den erwähnten Krankheiten helfen.

Es ist aber glaublich, dass die erwähnten Oele in den angeführten Krankheiten deswegen nützen, weil sie zur Stärkung der bewegenden Theile und der nervösen Fasern sehr tauglich sind. Denn die Erfahrung bestätiget es, dass die aus flüchtigem Schwefel bestehenden Dinge zur gehörigen Herstellung des Tons der Fasern sehr tauglich sind. Daher kömmt es, dass die Medicamente die geschwächten, und beynahe gänzlich abgespannten Membranen eines solchen Gehirns unterstützen, und folglich in den erwähnten Krankheiten trefliche Dienste leisten.

§. 383. Der Schlaf scheint von der unterbrochenen Bewegung der Hirnhäute herzurühren.

Ich werde von dem Nutzen der erwähnten Hirnhäute eine weitere Muthmassung wagen: es scheint nemlich wahrscheinlich zu seyn, dass der Schlaf vom Aufhören der Bewegung, oder dem Nachlassen der das grosse und kleine Gehirn umgebenden Häute entstehe, dass also die Sauerstoffstheilchen nicht mehr ins Gehirn geführt werden können, dass folglich die thierischen Verrichtungen aufhören müssen. 334

§. 384. Warum Wachen und Arbeiten denſelben herbeyführen.

Daſs die durch Arbeit ermüdeten Thiere zu ſchlafen gezwungen ſind; dieſes rührt meiner Meynung nach nicht vom Mangel der Lebensgeiſter her, weil von denſelben ein unerſchöpflicher Vorrath in der Luft vorhanden iſt; ſondern vielmehr von den durch Wachen und Arbeiten verbrauchten ſalzigt ſchwefligten Theilchen des Blutes. Der Mangel der ſalzigt ſchwefligten Theilchen aber bezieht ſich auf die bewegenden Theile, nicht aber auf das Gehirn. Die Hirnhäute, welche man zu den bewegenden Theilen zählen muſs, können ihre ſchlagende Bewegung nicht vollbringen, wenn die ſalzigt ſchwefligten Theilchen im Blute mangeln. Deswegen ſcheint es, man müſſe behaupten, daſs die ſalzigt ſchwefligten Theilchen durch Arbeit und Wachen in ſo fern verbraucht werden, daſs die Hirnhäute ihre Bewegung aus Mangel derſelben nicht vollbringen können. Es ſcheint von der Natur weislich dafür geſorgt zu ſeyn, daſs das Uebriggebliebene dieſer ſalzigt ſchwefligten Theilchen, wenn ſie durchs Wachen faſt erſchöpft ſind, zu den übrigen zum Leben durchaus nothwendigen Verrichtungen aufbewahrt werde. Deswegen muſs die das Gehirn umgebende Haut in ihrer Bewegung aufhören, damit die übrige Portion der bewegenden Theilchen zur Bewegung der das kleine Gehirn umgebenden Haut und der übrigen natürlichen Verrichtungen verwendet werden könne.
335 Denn man muſs bemerken, daſs im Schlafe die willkührlichen thieriſchen Verrichtungen, welche vermittelſt des Gehirns vollbracht werden, eine Zeit lang unterbrochen werden können, daſs aber die Geſchäfte

und

und die natürlichen Bewegungen des kleinen Gehirns im Schlafe eben so gut, und noch besser als im Wachen verrichtet werden.

Zur Bestätigung des Angegebenen kömmt noch hinzu, dass man das Gehirn, wenn man aus dem Schlafe kaum erwacht ist, aufgelaufen, und etwas beschwert fühlt. Der Grund hievon scheint zu seyn, dass die Bewegung des Blutes, um nicht wie im Wachen, indem die Häute des Gehirns in ihrer Bewegung aufhören, durch das Zusammenziehen der erwähnten Häute befördert wird; dass also das Blut in den Gehirnhäuten etwas zurückgehalten wird, und stocken muss.

§. 385. Warum die natürlichen Verrichtungen im Schlafe besser vor sich gehen.

Inzwischen wird das arteriöse Blut, da der Durchgang durchs Gehirn etwas versperrt ist, desto häufiger nach dem kleinen Gehirne getrieben. Deswegen gehen nun die Sauerstoffstheilchen im Schlafe reichlicher nach dem kleinen Gehirne, und die daraus entspringenden Nerven. Die Folge ist: dass die vom kleinen Gehirne zu leistenden natürlichen Verrichtungen besser im Schlafe als im Wachen vollbracht werden.

§. 386. Warum in schlafsüchtigen Krankheiten das Athmen so schwach ist.

Aus dem Gesagten erhellet auch der Grund, warum in schlafsüchtigen Krankheiten schwaches Athmen zur Erhaltung des Lebens hinreicht. Denn in diesen

Krank-

Krankheiten ſcheint das Athmen beynahe unterdrückt zu ſeyn; und die Kranken werden nicht ſelten für todt gehalten und begraben. Da die Sauerſtoffstheilchen in ſchlafſüchtigen Krankheiten nur nach dem kleinen Gehirne und von da in die zu den natürlichen Verrichtungen beſtimmten Nerven gehen, und die natürlichen Geſchäfte auch ſehr leiſe verrichtet werden; ſo geſchieht es, daſs der Aufwand der Sauerſtoffstheilchen ſehr klein iſt, welchen zu erſetzen auch das kleinſte
336 Athmen hinreicht.

Fünftes Kapitel.

Von dem Gährung erregenden Stoffe des Magens, der Magendrüſe und der Milz. Kürzlich auch von den Krankheiten, welche die Lebensgeiſter betreffen.

Aus meiner Hypotheſe von der Natur der Lebensgeiſter kann man nicht nur das in den bewegenden Theilen entſtehende Aufbrauſen, ſondern auch den Grund aller in den thieriſchen Eingeweiden zu vollbringenden Gährungen und Verdauungen ſehr bequem erklären.

§. 387. Von dem Gährung erregenden Stoffe des Magens. Es iſt keine ſaure Fluſſigkeit.

Die gewöhnliche Meynung von der in dem Magen vorgehenden Verdauung iſt: daſs eine gewiſſe Säure darin vorhanden ſey. Woher aber dieſe Säure entſteht, dieſs kann man nicht ſo gleich angeben. Ja aus den anatomiſchen Beobachtungen iſt bekannt, daſs

im gehörigen Zuſtande des Magens ſich keine Säure befindet. Und was das ſaure Aufſteigen anbelangt; ſo ſcheint dieſes von ſchlecht verdauten Speiſen, nicht aber von irgend einer natürlichen Säure herzurühren.

§. 388. Warum der Stahl im Magen, wie von einer Säure angefreſſen wird.

Man muſs wirklich die Frage aufwerfen, woher es kömmt: daſs der zu ſich genommene gefeilte Stahl im Magen angefreſſen, und gleichſam in einen Vitriol verwandelt wird. Denn man empfindet von den ſtahlhaltigen genommenen Medicamenten einen ſchwefligten und vitriolartigen Geruch, wie er von dem durch Säure angefreſſenen Eiſen zu entſtehen pflegt. Ferner 337
gerinnt die Milch im Magen als wenn man eine Säure darüber gegoſſen hätte, und die zugleich mitgenoſſenen Speiſen nehmen nicht ſelten eine Säure an.

§. 389. Die Verdauung der Speiſen geſchieht durch die Lebensgeiſter.

Hierüber ſetze ich vorzüglich voraus, daſs die Verdauung der Speiſen durch die vermittelſt der Nerven herbeygeführten Lebensgeiſter geſchehe. Indem die Verdauung der Speiſen geſchwinder oder langſamer vor ſich geht, je nachdem die Lebensgeiſter in gröſserer oder kleinerer Menge zu den verdauenden Eingeweiden kommen. Wenn deswegen jemand gleich nach dem Eſſen wieder dem Studieren obliegt, oder über einen ſchweren Gegenſtand nachdenkt, ſo daſs die Lebensgeiſter wegen der aufmerkſamen Betrachtung, und der gröſsern Anſtrengung des Gemüths im Gehirne

gröſsthentheils zurück gehalten werden, ſo kann das Geſchäfte der Verdauung wegen des Mangels der Lebensgeiſter nicht gehörig vor ſich gehen; ſondern die im Magen unverdaut bleibende Speiſe verurſacht in demſelben Drücken und Beſchwerde; wie dieſes ein jeder an ſich ſelbſt erfahren kann. Da doch im Gegentheile, wenn das Gemüth vom Nachdenken frey iſt, z. B. im Schlafe, die Verdauung der Speiſen ſehr gut vor ſich geht. Weil alsdenn die Lebensgeiſter, da ſie nicht mit andern Verrichtungen beſchäftigt ſind, ſehr reichlich nach den zur Verdauung beſtimmten Eingeweiden ſich begeben. Hieher gehört auch, daſs man nach einer reichlichern Mahlzeit zu Mittag oder des Abends ſogleich Neigung zum Schlafe zu bekom-
338 men pflegt. Nemlich die Lebensgeiſter, da der Magen angefüllt iſt, gehen gröſstentheils nach dem kleinen Gehirne und von da nach dem Unterleibe um das Geſchäft der Verdauung zu vollbringen; ſo daſs keine faſt mehr im Gehirne übrig ſind, welche die willkührlichen Verrichtungen und die Empfindung bewirken können: daher kömmt es, daſs wir uns dann des Schlafes kaum enthalten können.

§. 390. Sie beſtehen aus dem Sauerſtoffe, und machen vorzüglich den Gährung erregenden Stoff des Magens aus.

Da die Lebensgeiſter aus dem Sauerſtoffe beſtehen; ſo ſieht man leicht ein, auf welche Weiſe die angegebenen Wirkungen von demſelben vollbracht werden. Denn obſchon der Sauerſtoff an und für ſich keine Säure iſt; ſo friſst er doch das Eiſen an, bereitet Vitriole, bringt fixe Salze zum Fluſse und löſt die Zuſammenfü-

gungen

gungen der Körper wie ein allgemeines Auflöſungsmittel auf, wie ich anderswo zu zeigen mich bemühte. Deswegen muſs man behaupten, daſs der ſo berüchtigte Gährung erregende Stoff des Magens vorzüglich aus dem Sauerſtoffe beſtehe; welcher vermittelſt der Nerven in die Häute des Mageus abgeſetzt und daſelbſt, aller Wahrſcheinlichkeit nach, mit einer ſchicklichen vom Blute abgeſonderten Flüſſigkeit vermittelſt der drüſenartigen Häute, woraus der Magen beſteht, vermiſcht wird. Aus dieſen beyden durch eigene Gefäſse in die Magenhöle gebrachten Theilen wird ſeine Gährung erregende Flüſſigkeit zuſammengeſetzt. Und darin iſt der Grund zu ſuchen, warum eine heitere und dünne Luft zur Stillung des Hungers und Verdauung des Genoſſenen ſo viel beyträgt; wie dieſes die tägliche Erfahrung zeigt; da im Gegentheile eine dicke und mit ſchädlichen Dünſten verunreinigte Luft im 339
Magen ſchnell Beſchwerden verurſacht. Hiezu füge ich noch, daſs aus der Schwimmblaſe, welche man bey den meiſten Fiſchen mit Luft angefüllt findet, ein Gang durch einen offenen Canal in den Magen geht. Wahrſcheinlicherweiſe trägt das luftartige zur Verdauung der Speiſen etwas bey, wie dieſes auch der gelehrte D. *Gault. Needham* bemerkt hat. Da die Fiſche nur ſehr wenig Luft aus dem Waſſer ſchöpfen; ſo ſcheint es deswegen nöthig zu ſeyn, daſs der luftige Gährung erregende Stoff in einem gewiſſen Behälter verborgen werde, um ihn, wie es nöthig iſt, zur Verdauung der Speiſen hinreichend herbey zu führen. Ob aber auch bey den Landthieren auſſer dem vermittelſt der Nerven herbeygeſchaften Sauerſtoffe etwas luftartig Gährung erregendes unmittelbar aus der Blut-

maſſe in den Magen gehe, hierüber will ich nichts Gewiſſes beſtimmen.

§. 391. Der Speichel befördert die Verdauung.

Ich glaube daſs dieſe verdauende Feuchtigkeit des Magens dem Speichel ähnlich iſt. Denn der Speichel ſcheint aus Sauerſtoffstheilchen, die durch die Nerven in die Kinnladendrüſen abgeſetzt, und noch aus einer vom Blute herbeygeführten ſeröſen Feuchtigkeit zu beſtehen. Und es iſt wirklich glaublich, daſs der den Speiſen während dem Kauen beygemiſchte Speichel nicht nur ihr Verſchlucken, ſondern auch ihre Verdauung ſehr befördere.

§. 392. Woher der Hunger entſteht.

Wenn der Magen gänzlich leer geworden iſt, ſo werden ſeine innern Häute von den Sauerſtoffstheilchen aller Wahrſcheinlichkeit nach gereitzt, daher der Hunger entſteht.

§. 393. Die Galle iſt zur Gährung des dünnen Breyes (Chymus) beſtimmt.

340 Die genoſſenen Speiſen werden durch den Gährung erregenden Stoff in einen dünnen Brey verwandelt, dem ſogleich die Galle begegnet, wenn er in den Zwölffingerdarm geht, wodurch der dünne Brey gleichſam durch einen neuen ihm beygemiſchten Gährung erregenden Stoff noch mehr gährt, und verdaut wird. Da die Galle aus ſalzigt ſchwefligten Theilchen zuſammengeſetzt iſt, ſo muſs ſie mit dem dünnen Breye, wel-

welcher mit Sauerstoffe angefüllt ist, beträchtlich aufbrausen. Wie sehr die Galle die Gährung erregende Beschaffenheit hat, kann man daraus schliessen, dass sie, wenn man sie einer mehligten Masse beymischt, dieselbe in die Höhe hebt, und mit derselben gährt, wie anderswo gesagt worden ist.

Vom Gährung erregenden Stoffe der Magendrüse.

§. 394. Die Magendrüse befördert die Verdauung. Ihr Saft braust mit der Galle auf.

Den zur Verdauung dienenden Eingeweiden muss man auch die Magendrüse beyzählen. Weil es wahrscheinlich ist, dass die Nerven, deren sehr viele in der Magendrüse vertheilt sind, zur Fortführung des Sauerstoffs dienen, welcher vermittelst dieser Drüse aus der Blutmasse als ein schickliches Mittel abgesondert, und in den Zwölffingerdarm durch den Virsungischen Canal zum weitern Aufbrausen des dünnen Breyes übergelassen wird. Denn indem diese mit Sauerstoffe erfüllte Feuchtigkeit der Magendrüse dem mit galligten Theilchen d. i. mit salzigt schwefligten versehenen Brey begegnet; so muss aus ihrer beyderseitigen Vermischung ein sehr starkes Aufbrausen entstehen, wodurch wahrscheinlich die Verdauung des Breyes vollkommen gemacht wird.

§. 395. Der Saft der Magendrüse scheint keine saure Be- 341
schaffenheit zu haben, wie der D. *de Graaff* behauptet hat.

Nachdem ich dieses schon geschrieben hatte, bekam ich die vom berühmten *Reyner de Graaff* herausgegebene

bene Abhandlung vom Safte der Magendrüſe in die Hände, worinn der gelehrte Mann das Daſeyn des Saftes der Magendrüſe ganz deutlich darthut; und den von mir beſtimmten Nutzen beſtätigt. Es iſt aber kaum glaublich, daſs der gehörig vertheilte Saft der Magendrüſe ſauer ſey. Es iſt nicht wahrſcheinlich, daſs der in den Eingeweiden der Galle beygemiſchte Saft deswegen aufbrauſe, weil die Säure des Saftes der Magendrüſe mit dem fixen oder flüchtigen Salze der Galle zuſammentritt; wie es dem berühmten Manne ſchien; weil das Aufbrauſen zweyer einander entgegengeſetzter Salze mit der thieriſchen Einrichtung nicht übereinzuſtimmen ſcheint, indem nemlich jenes ſchnell beendigt wird, und ohne Gerinnen nicht geſchieht, wie ich oben ſagte. Ferner: jede einer ſalzigt ſchwefligten Flüſſigkeit beygemiſchte Säure fixirt ihre ſalzigt ſchwefligten Theilchen, richtet ſie zu Grunde, und erſtarrt mit ihnen gleichſam in einen jeden und unauflöſslichen Kalk, wie dieſes auch der Fall bey der mit einer Säure vermiſchten Galle iſt. Darin liegt auch der Grund, daſs Säuren ſo geſchickt ſind, die unordentlichen Gährungen der Galle wieder zu beſänftigen. Da aber im Gegentheile bey der entſtandenen natürlichen Gährung in den Eingeweiden die ſalzigt ſchwefligten Theilchen der Galle gehörig flüchtig gemacht werden, wie dieſes aus dem Geſtanke des Stuhlgangs, und aus der Entzündbarkeit der dem Körper entweichenden Winde
342 erhellet; ſo iſt es deswegen wahrſcheinlich, daſs das Aufbrauſen von der Vermiſchung der Galle und des Saftes der Magendr ſe entſtehe, weil die Sauerſtoffstheilchen, womit dieſer Saft angefüllt iſt, mit den ſalzigt ſchwefligten der Galle aufbrauſen. Eine ſolche

Gährung

Gährung ſchickt ſich auch zur Erhöhung der ſalzigt ſchwefligten Theile der Galle, wie ich anderswo zeigte.

Vom Nutzen der Milz.

Es ſey mir vergönnt zuletzt noch nach meiner Hypotheſe auch über den Nutzen der Milz eine Muthmaſsung zu wagen. Wenn man die bewundernswürdige Structur und ihre beträchtliche Maſſe betrachtet; wenn man auſſerdem noch die vielen ihr verliehenen Fortſätze der Nerven, den ſtarken Zufluſs des Blutes nach ihr erwäget; ſo muſs man behaupten, daſs die Milz (welche ſich in allen Thieren vorfindet) zu irgend allgemeiner Verrichtung beſtimmt ſey. Doch iſt dieſs zu bewundern, daſs Thiere mit faſt gänzlich ausgeſchnittener Milz doch leben, ja ihren Verluſt ohne eine bemerkbare Beſchwerlichkeit ertragen können. Deswegen ſtreiten die Anatomen ſo ſehr über das Geſchäft der Milz, ſo daſs dieſes Eingeweide müſſig da zu ſeyn ſcheint, eben ſo ſehr die Gemüther der Aerzte als die der erkrankten zu verwirren. Denn die Natur hat die Milz vor allen übrigen Theilen mit einer ſchwarzen Farbe und Dunkelheit überzogen, gleichſam als wollte ſie dieſelbe verbergen und in Dunkelheit verſtecken. Einige haben ihren Nutzen ſo ſchaal und ſo gering beſtimmt, daſs man ſich über die herabgewürdigte Milz kaum des Lachens enthalten kann. 343

§. 396. Der Sauerſtoff geht in einem anhaltenden Strohme durchs Gehirn.

Damit man aber einſehe, was ich über das Geſchäft der Milz denke; ſo will ich hier wiederholen, was ich ſchon vorher geſagt habe, es ſey nemlich wahrſcheinlich: daſs zur Erhaltung des thieriſchen Lebens die Lebensgeiſter d. i. die Sauerſtoffstheilchen durch das Gehirn, oder wenigſtens durch das kleine Gehirn in einer ununterbrochenen Reihe gehen. Dieſes iſt die Urſache, warum die vollkommneren Thiere nach unterdrücktem Athmen, oder augenblicklich unterbrochener Bewegung des Herzens ſogleich ſterben.

§. 397. Dieſer muſs durch gewiſſe Gefäſse zurückgeführt werden.

Dieſs vorausgeſetzt folgt: daſs die Sauerſtoffstheilchen durch gewiſſe Gefäſse immer vom Gehirn zurückgeführt werden müſſen. Und es iſt glaublich, daſs die zu den natürlichen Bewegungen beſtimmten, ſo wie auch den Eingeweiden mitgetheilten Nerven zum Abführen der Lebensgeiſter vom Gehirn dienen. Da aber zu den natürlichen Verrichtungen zumal zur Verdauung der Nahrung bald ein gröſserer bald ein geringerer Zufluſs des Sauerſtoffs nöthig iſt, die Sauerſtoffstheilchen aber in einer gleichförmigen Richtung nach dem kleinen Gehirne gehen; ſo müſſen die überflüſſigen Sauerſtoffstheilchen, welche nemlich zu den natürlichen Verrichtungen nicht erfoderlich ſind, anderswohin gebracht werden. Und es iſt wahrſcheinlich, daſs die Milz deswegen gebildet ſey, daſs die überflüſſigen Sauerſtoffstheilchen vermittelſt derſelben

der

der Blutmaſſe gehörig beygemiſcht werden ſollen. Nemlich die vermittelſt der Milznerven in dieſelbe abgeſetzten Sauerſtoffstheilchen, werden durch ihre Bey- 344
hülfe der Blutmaſſe, die durch ihr Zellgewebe verbreitet iſt, aufs genaueſte beygemiſcht. Daher geſchieht es, daſs durch die mit dem Sauerſtoffe reichlich, aber gleichförmig vermiſchten ſalzigt ſchwefligten Theilchen, ein hinreichend ſtarkes, jedoch nicht ungeſtümes Aufbrauſen erregt wird. Daſs alſo die Milz wirklich dieſe drey Verrichtungen zu leiſten ſcheint.

§. 398. Dreyfacher Nutzen der Milz.

1. Damit die durch das Gehirn in einer ununterbrochenen Reihe gehenden Sauerſtoffstheilchen, welche zu den natürlichen oder thieriſchen Verrichtungen nicht erfodert werden, in die Blutmaſſe zurück gebracht, und derſelben gehörig beygemiſcht werden.

2. Damit die Sauerſtoffstheilchen in nöthiger Menge und mit einer gewiſſen Mäſſigung in die zur Verdauung der Speiſen beſtimmten Eingeweide gebracht werden. Je nachdem nun die Eingeweide mit Nahrung angefüllt oder leer ſind; ſo haben ſie eines gröſsern oder geringen Zufluſſes der Gährung erregenden Theilchen nöthig.

3. Damit die in Bewegung und Kraftäuſſerung geſetzten, und mit den ſalzigt ſchwefligten Theilchen in der Maſſe der Milz aufs genaueſte vermiſchten Sauerſtoffstheilchen in der Blutmaſſe ein ſolches Aufbrauſen erregen, welches geſchickt iſt, ihre ſalzigt ſchwefligten Theilchen zur gehörigen Flüchtigkeit zu bringen.

§. 399. Warum es ſo viele Nervengeflechte im Unterleibe giebt.

Den vorher angegebenen erſten Nutzen der Milz
ſcheinen die Nervengeflechte, und verſchiedene Ver-
bindungen derſelben unter einander, der Milz und den
übrigen in den andern Eingeweiden vertheilten zu be-
345 ſtätigen. Denn durch die erwähnten Verbindungen
geſchieht es, daſs die Sauerſtoffstheilchen, je nachdem
es nöthig iſt, bald in gröſserer, bald in kleinerer Men-
ge, zu den die Verdauung befördernden Eingeweiden
gebracht, und die überflüſſigen Sauerſtoffstheilcheu in
die Milz geleitet werden.

§. 400. Woher das Aufſteigen und die hypochondriſchen Winde entſtehen.

Darin muſs man auch den Grund ſuchen, warum man bey einer ſkirröſen oder ſonſt verſtopften Milz mit Aufſteigen und hypochondriſchen Winden geplagt wird. Wenn die Sauerſtoffstheilchen nicht mehr wie ſonſt durch die verſtopfte Milz gehen können; ſo gehn ſie in den Magen, in die Magendrüſe und in die andern zur Verdauuug gehörigen Eingeweide, ohne vorher dazu vorbereitet zu ſeyn. Wenn ſie aber in zu groſser Menge mit dem Breye im Magen und den übrigen Theilen des Unterleibes vermiſcht werden; ſo werden die Speiſen und der Brey zu ſchnell verdaut, und folglich müſſen ſehr ungeſtüme und blähende Gährungen entſtehen.

Wenn ferner der Sauerſtoff in die verſtopfte Milz nicht ausgeleert werden kann; ſo iſt es wahrſcheinlich, daſs ſie bisweilen nach dem groſsen und kleinen Gehirne

hirne aufſteigen, woher es denn geſchieht, daſs die Bewegung der Lebensgeiſter verwirrt, und folglich das Gehirn und die thieriſche Oeconomie in Unordnung gebracht wird; wie dieſes bey den hypochondriſchen Zufällen gemeiniglich der Fall iſt. Obgleich dieſes auch von einer andern Urſache herrühren kann, wie es unten angeführt werden ſoll. 346

§. 401. Warum die Milz bey neugebohrnen Kindern ihre Verrichtungen noch nicht vollbringt.

Hieher gehört auch das, daſs die Milz bey Kindern helle und ſcharlachroth ausſieht, da ſie nachher eine ſchwärzlich himmelblaue Farbe annimmt. Dieſer Unterſchied der Farbe ſcheint daher zu rühren, weil bey Kindern die Sauerſtoffstheilchen nur ſparſam zur Milz kommen; ſo daſs faſt noch kein Aufbrauſen in ihnen entſteht, wie hievon bald weitläuftiger geredet werden ſoll. Der Grund aber, warum die Milz bey Kindern ihr Geſchäft noch nicht verrichtet, ſcheint dieſer zu ſeyn. Der Foetus iſt in der Gebärmutter, ſo wie auch gleich nach der Geburt, von allen Uebungen, wenigſtens gewaltſamern, frey, und deswegen braucht das Herz noch nicht die zum Athmen beſtimmten Theile ſtärker zu bewegen. Denn dieſe natürlichen Verrichtungen werden bey einer heftigen Bewegung des Körpers vorzüglich angeſtrengt, wie ich oben zeigte. Deswegen gehn die Sauerſtoffstheilchen nur langſam und in einer immer gleichförmigen Richtung durch das kleine Gehirn, und die daher entſpringenden Nerven. Zumal aber in der Gebärmutter, wo das kleine Kind die zum Athmen beſtimmten Theile noch nicht bewegt. Daher geſchieht es, daſs die Milz noch keinen

nen Nutzen haben kann; weil nemlich die durch das kleine Gehirn gehenden Sauerſtoffstheilchen, faſt gänzlich zu den natürlichen Verrichtungen nöthig ſind. Wenn aber das Thier wächſt und durch anſtrengende Arbeiten ſich übt: ſo müſſen auch die Sauerſtoffstheilchen in einer gröſsern Menge durch das kleine Gehirn gehen; ſo daſs der Sauerſtoff ſich die für ihn weit genug offenen Gefäſse im kleinen Gehirne öffnet, und die Structur des Gehirns derber und ſtärker wird. Daſs alſo die Sauerſtoffstheilchen in der Folge viel leichter und mit einem vollern Zufluſſe in das Gehirn und die
347 daher entſpringenden Nerven dringen können. Da aber dieſelben zu den gewöhnlichen natürlichen Verrichtungen nicht ganz erfodert werden; ſo müſſen durchaus die überflüſſigen Sauerſtoffstheilchen durch Hülfe irgend eines Eingeweides z. B. der Milz, in die Blutmaſſe ausgeleert werden, damit ſie derſelben auch in den kleinſten Theilchen beygemiſcht werden kann.

Ich füge noch hinzu, daſs die zur Verdauung der Speiſen beſtimmten Eingeweide, während der Foetus ſich noch in der Gebärmutter befindet, entweder von ihren Verrichtungen ganz frey ſind, oder dieſelben wenigſtens nur ſehr gemächlich vollbringen. Daher kömmt es, daſs der Sauerſtoff zu den erwähnten Eingeweiden gar nicht, oder nur in ſehr geringer Menge kömmt. Deswegen iſt es gar nicht nöthig, daſs ein Theil deſſelben in die Milz vertheilt werde. Ferner nimmt das Kind in der Gebärmutter, ſo wie auch gleich nach der Geburt beſtändig, oder doch oft Nahrung zu ſich; daſs alſo ſein Magen immer einigermaſsen mit Speiſe angefüllt iſt; daſs folglich der Sauerſtoff in einer

immer

immer gleichen Richtung und ohne Leitung zu den zur Verdauung beſtimmten Eingeweiden kommen kann. Wenn aber das Thier zum letzten Ziele ſeines Wuchſes gekommen iſt; ſo nimmt es ſeine Nahrung nach beſtimmten Perioden zu ſich, und ſein Magen pflegt bald mit Speiſe angefüllt, bald aber davon leer
zu ſeyn. Daher müſſen bald mehr bald weniger Sauer- 348
ſtoffstheilchen nach den zur Verdauung beſtimmten Eingeweiden gebracht werden. Damit aber der Zufluſs der Sauerſtoffstheilchen nach den Eingeweiden unter einer Leitung geſchehe; ſo muſste es ein Eingeweide geben, in deſſen Zellgewebe der überflüſſige Sauerſtoff niedergelegt würde, wie oben gezeigt worden iſt.

So wie nun das erſte Geſchäft der Milz bey den Kindern nicht ſtatt findet; um ſo mehr muſs das zweyte nemlich das ſtärkere Aufbrauſen des Blutes (wovon ich ſagte, daſs es in der Milz geſchehe) bey den Kindern geſchehen. Denn es iſt wahrſcheinlich, daſs die erwähnte in der Milz erregte Gährung dieſes vorzüglich bewirke, daſs die ſalzigt ſchwefligten Theilchen des Blutes zur Unternehmung der bewegenden, und hervorbringenden Verrichtungen gehörig flüchtig gemacht werden, welche Verrichtungen mit dem zarten Alter nicht übereinſtimmen.

§. 402. Die Gährung in der Milz geſchieht durch den Sauerſtoff und die ſalzigt ſchwefligten Theilchen.

Daſs ein ſolches Aufbrauſen von den durch die Nerven herbeygeführten Sauerſtoffstheilchen, und den damit vermiſchten ſalzigt ſchwefligten im Zellgewebe der

der Milz erregt werde; schliesse ich aus folgenden Umständen.

§. 403. Die Wassersucht kann von einer verhärteten Milz entstehen.

Es ist aus Beobachtungen bekannt, wenn die Milz durch eine Verhärtung verstopft ist, dass die Blutmasse an der nöthigen Gährung Mangel leidet, und dass sie ganz roh wird und verdirbt, so dass Wassersucht oder
349 Bleichsucht gemeiniglich daraus erfolgt. Woher aber diese in der Milz erregte Gährung rühren soll, wenn sie nicht von dem Sauerstoffe mit den daselbst befindlichen salzigt schwefligten Theilen des Bluts entsteht, das gestehe ich nicht zu wissen. Denn denen kann ich nicht meinen Beyfall geben, welche behaupten: es gebe einen dickern, und fixern Theil des Blutes in der Masse der Milz, der nach einem langen Aufenthalte eine Gährung erregende Beschaffenheit annehme. Weil, wenn die Theilchen des Blutes wo anders in ihrer Bewegung aufgehalten würden, und stockten, die ihnen zunächst folgenden Theilchen ihre Bewegung nicht fortsetzen könnten. Deswegen müsste durch die unterbrochene Circulation des Blutes in diesem Theile eine Geschwulst und Entzündung entstehen. Ausserdem scheinen die vielen Fortsätze der Nerven, welche in der Milz zertheilt sind, keinen andern Nutzen zu haben, als die Gährung erregenden Theilchen herbeyzuführen.

§. 404. Wie die schwarze Galle hervorgebracht wird.

So wie also durch eine allzu langsame in der Milz vorgehende Gährung das Blut zu roh bleibt; eben so nimmt

nimmt im Gegentheile die Blutmaſſe, wenn die Gährung ſtärker wird als nöthig iſt, eine etwas verbrannte und ſchwarzgalligte Beſchaffenheit an. Denn ſo wie beym Feuer der mit den ſalzigt ſchwefligten Theilchen ſehr ſtark aufbrauſende Sauerſtoff, dieſelben in einem Augenblicke verbrennt, und in Ruſs verwandelt; wie ich anderswo zeigte; eben ſo iſt dieſs auch der Fall, wenn die Sauerſtoffs- und ſalzigt ſchwefligten Theilchen in dem Zellgewebe der Milz allzu ſehr ſich erhitzen, daſs dieſe Theilchen etwas angebrannt, und ruſ- 350
ſigt werden. Hievon, wenn ſie ſich an die Maſſe der Milz feſt anhängen, ſcheint ihre ſchwarzbraune Farbe zu entſtehen. Dieſe ſchwarzgalligte Beſchaffenheit des Blutes kann auf zweyerley Art entſtehen.

§. 405. Die Milz beſteht aus Gefäſsen zweyfacher Art.

1. Wenn die ſalzigt ſchwefligten Theilchen des Blutes wegen des verſtopften Zellgewebes in der Milz zurückgehalten werden; daſs ſie mit den Sauerſtoffstheilchen zu lange aufbrauſen; ſo werden ſie ausgetrocknet und angebrannt. Denn die Maſſe der Milz ſcheint aus zwey Arten von Gefäſsen zuſammen geſetzt zu ſeyn. Wovon die eine, nemlich die nervöſen Fibern zur Vertheilung der Lebensgeiſter; die andern aber zum Ergieſsen des Blutes, und auſſerdem noch zur Aufnahme der Sauerſtoffstheilchen beſtimmt ſind. Wenn ſich eine Verſtopfung in jenen einfinden ſollte; ſo wird die Blutmaſſe durch den von der Milz ausgeſchloſſenen Zufluſs der Gährung erregenden Geiſter des nöthigen Gährung erregenden Körpers beraubt; ſind aber dieſe verſtopft; ſo nehmen die im Zellgewebe der Milz länger aufgehaltenen ſalzigt ſchwefligten

Theil-

Theilchen, und mehr als nöthig gegohrenen Theilchen des Blutes eine ſaure und verbrannte oder was daſſelbe iſt, eine ſchwarzgalligte Beſchaffenheit an.

2. Wenn die Maſſe der Milz durch ein Geſchwür zerfreſſen oder auf irgend eine andere Weiſe verletzt iſt; ſo werden die Sauerſtoffstheilchen nicht wie ſonſt in ſeinem Zellgewebe in den kleinſten Theilchen und gleichförmig, ſondern zu ſtark und verworren der Blutmaſſe beygemiſcht. Daher entſteht ein allzuſtarkes Aufbrauſen, wodurch die ſalzigt ſchwefligten Theilchen des
351 Blutes zu ſehr verbrannt und ruſſigt werden.

§. 406. Warum ein Thier noch lebt, nachdem die Milz ausgeſchnitten worden.

Aus dem bisher Geſagten kann man leicht einſehen, wie es zugeht, daſs ein Thier der Milz als eines ſo beträchtlichen Eingeweides beraubt ſeyn kann, und doch lebt. Die von der Milz zu leiſtenden vorher angegebenen Verrichtungen, tragen freylich zur Erhaltung der thieriſchen Oeconomie und zur vollkommenen Geſundheit nicht wenig bey; doch ſind ſie ſo nothwendig nicht, daſs das Leben ohne ſie nicht einigermaſsen fortgeſetzt werden könnte.

§. 407. Auf welche Weiſe die Alkalien in den Thieren flüchtig gemacht werden. Die Milz ſcheint die Verflüchtigung zu befördern.

Im Vorbeygehen bemerke ich auch hier, daſs alle thieriſche Theile aus vielem flüchtigen Alkali, aus fixem aber faſt gar nicht beſtehen; wie dieſes aus ihrer Deſtillation und Verbrennung ſichtbar iſt. Und doch

doch nähren ſich die meiſten Thiere blos von Vegetabilien, worin man wenig oder auch gar nichts vom Flüchtigen, vom Fixen oder Salpeterartigen aber ſehr viel findet. Es ſcheinet alſo wirklich, daſs die fixen Alkalien der Nahrung, oder die ſalpeterartigen in den thieriſchen Körpern, jener chemiſchen Officin der Natur, in flüchtige verwandelt werden. Daher kömmt es auch, daſs Pflanzen, welche kein flüchtiges Alkali enthalten, ſo lange faulen, bis ſie in Würmer übergegangen ſind, woraus man alsdenn flüchtiges Alkali in groſser Menge durch die Deſtillation bekommen kann. — Was aber die Art und Weiſe betrifft, wie die fixen Alkalien der Nahrung verflüchtigt werden; ſo befördert die Verdauung, und die in den thieriſchen Körpern vorgehenden verſchiedenen Gährungen die Verflüchtigung nicht wenig. Man kann aber annehmen, 352
daſs die Milz die vorzüglichſte Werkſtätte ſey, wo die ſalpeterartigen Salze der Nahrung in flüchtige verarbeitet werden. Denn man muſs bemerken, daſs die ſalpeterartigen Salze während dem Verbrennen der Vegetabilien ſich verflüchtigen; welche mit den zugleich davon fliegenden etwas angebrannten ſalzigt ſchwefligten Theilchen den Ruſs ausmachen. Da aber der Ruſs viel fixes Alkali bey ſich hat; ſo müſſen die Vegetabilien, durch deren Verbrennung er entſteht, vor ihrer Verbrennung nur fixes Alkali oder ſalpeterartiges Salz enthalten haben. Es iſt auch möglich, daſs das fixe Alkali, woraus der Salpeter zum Theile beſteht, wenn man ein Gemenge aus Salpeter und Schwefel, wie beym Schieſspulver, anzündet, während dem Verbrennen verflüchtigt, und in die Luft geflogen ſey. Denn ſonſt würde das fixe Alkali des Salpeters nach

deſſen Entzündung zurückbleiben. Nemlich bey der Verbrennung des Salpeters zerreiben die vermittelſt der entzündeten Schwefeltheilchen in die zerſtöhrendſte Bewegung gebrachten Sauerſtoffstheilchen, woraus der Salpeter mit beſteht, die alkaliſchen Theilchen aufs kleinſte, (welche vorher genau verbunden waren) und machen ſie aller Wahrſcheinlichkeit nach flüchtig.

Da nun aber das ſehr ungeſtüme und feurige Aufbrauſen der Sauerſtoffs- und Schwefeltheilchen das fixe Alkali der Vegetabilien in einem Augenblicke zur Verflüchtigung bringen kann; warum ſoll man nicht annehmen, daſs dieſe ſehr ſtarke in der Milz erregte Hitze der Sauerſtoffs- und Schwefeltheilchen zur Verflüchtigung des fixen oder ſalpeterartigen Alkali des Milz-
353 ſaftes hinreiche? Hieher gehört auch, daſs die ſalzigt ſchwefligten Theilchen in der Milz etwas angebrannt und ruſſigt werden, wie ich oben erinnerte. Ich könnte hier gleich darthun, daſs auch in den thieriſchen Körpern erregte Gährungen von der Erhitzung der Sauerſtoffs- und ſalzigt ſchwefligten Theilchen herrühren, wenn dieſes nicht von meinem Vorhaben zu weit entfernt wäre.

Von den Krankheiten, welche die Lebensgeiſter angehen.

Nach meiner obigen Hypotheſe von der Beſchaffenheit der Lebensgeiſter kann ich auch gleich ſagen, worin die thieriſche Oeconomie beſteht, ſo wie auch den Grund der meiſten Krankheiten angeben, welche auf die bewegende Verrichtung Bezug haben.

Zum

Zum geſunden thieriſchen Leben wird vorzüglich erfodert, daſs die Lungen eine geſunde Beſchaffenheit haben, damit die Sauerſtoffstheilchen hinreichend in die Blutmaſſe übergehen, und mit deſſen ſchwefligten Theilchen auch in den kleinſten Theilen vermiſcht werden können.

§. 408. Von der Schwindſucht.

Wenn daher die Lungen abgezehrt oder auch ſchwindend und ſchlaff ſind; ſo kann die Blutmaſſe aus Mangel an Sauerſtoffstheilchen nicht gehörig gähren. Daher kömmt es, daſs die beyderſeitigen bewegenden Theilchen mangeln, und das deswegen der gröſste Mangel an Kräften, Schwäche des Körpers und
Abzehrung erfolge. 354

§. 409. Von der Apoplexie und der Paralyſis.

Ferner wird zum gehörigen Vollbringen der thieriſchen Verrichtungen erfodert, daſs die ins Blut übergeführten Sauerſtoffstheilchen in das Gehirn und die daher entſpringenden Nerven gebracht werden. Wenn nun die Sauerſtoffstheilchen nicht in der nöthigen Menge in das Gehirn gebracht, oder durch die verſtopſten Nerven nicht gehen könnten; ſo muſs die thieriſche Oeconomie und die bewegende Verrichtung in Unordnung gebracht werden. Und von dieſer Urſache ſcheinen Apoplexie, Paralyſis und andere dergleichen Krankheiten nicht ſelten zu entſtehen, wie oben geſagt wurde.

§. 410. Von der Epilepſie und der Trunkenheit. Von der Urſache des entzündbaren Speichels.

So wie nun die Sauerſtoffstheilchen in das Gehirn übergeführt werden müſſen, eben ſo müſſen im Gegentheile die ſalzigt ſchwefligten Theilchen davon ausgeſchloſſen werden. Denn wenn dieſe entweder wegen ihrer groſsen Feinheit, oder wegen der zu ſtarken Erhitzung des Blutes, oder wegen der zu offenen Zugänge des Gehirns in daſſelbe dringen; ſo müſſen ſie die Sauerſtoffstheilchen d. i. die Lebensgeiſter in unordentliche Bewegungen verſetzen. Dadurch wird die thieriſche Oeconomie ſehr in Unordnung gebracht, wie dieſes wahrſcheinlich der Fall in der Trunkenheit, bey der Epilepſie und andern Krankheiten dieſer Art der Fall iſt; weil die mit Schwefel erfüllten Flüſſigkeiten z. B. Weingeiſt und die allzu ſchnell hineingeſchütteten vegetabiliſchen Oele die erwähnten Krankheiten nicht ſelten herbeyführen. Hieher gehört auch die von mir einmal gemachte Erfahrung. Ich kannte nemlich einige, die gewöhnlich von der Manie, und andern Convulſionen befallen wurden, deren in das
355 Feuer geworfener Speichel, während ſie an ſolchen Paroxismen litten, wie Oel, oder vielmehr wie Schieſspulver in Flamme gerieth. Wahrſcheinlich ſind die ſalzigt ſchwefligten Theilchen in dem erwähnten Falle ſo ſehr erhöht, daſs ſie in die Hölungen des Gehirns eindringen, und daſelbſt die Lebensgeiſter in unordentliche Bewegungen bringen.

§. 411. Von der Melancholie und Manie.

Was die Melancholie und Manie anbetrifft; ſo nehmen wahrſcheinlich die in der Milz enthaltenen,

und

und daſelbſt mit dem Sauerſtoffe zu lange aufbrauſenden ſalzigt ſchwefligten Theilchen des Blutes eine ſchwarzgalligte und bösartige Beſchaffenheit an; ſie werden wahrſcheinlich dadurch ſo fein, daſs ſie in das Gehirn dringen, und die Lebensgeiſter in Unordnung bringen. Denn ſolche Krankheiten, welche das Gehirn angehen, entſtehen wahrſcheinlicher Weiſe nicht ſo wohl von einer verletzten Beſchaffenheit der Lebensgeiſter, als vielmehr von ihrer geſtöhrten Bewegung, oder auch von ihrem Mangel. Denn da die Lebensgeiſter aus einer ätheriſchen Materie beſtehen; ſo können ſie ſich nicht verändern, wie ich oben erinnerte.

§. 412. Die Unfähigkeit ſich zu bewegen kann von einem Fehler des muskulöſen Fleiſches entſtehen.

Zum thieriſchen Leben und zur bewegenden Verrichtung wird erfodert, daſs die Blutmaſſe mit genugſam erhöhten ſalzigt ſchwefligten Theilchen angeſchwängert ſey, damit nemlich die ihnen beygemiſchten Sauerſtoffstheilchen das gehörige Aufbrauſen in der
Blutmaſſe erregen können. Denn zur Erhaltung des 356
thieriſchen Lebens iſt nöthig, daſs die ſalzigt ſchwefligten Theilchen durch eine anhaltende Gährung des Blutes gehörig flüchtig gemacht; daſs ſie hernach vermittelſt des muskulöſen Fleiſches vom Blute abgeſondert, und in die bewegenden Theilchen übergeführt werden; wie ich oben zeigte. Wenn aber die ſalzigt ſchwefligten Theilchen wegen der allzu ſehr verminderten Gährung des Blutes nicht gehörig verfeinert, oder wegen der verletzten Beſchaffenheit des muskulö-

ſen Fleiſches nicht ſchnell genug von der Blutmaſſe abgeſondert werden; ſo kann die bewegende Verrichtung kaum unternommen werden.

§. 413. So wie auch die von ſelbſt entſtehende Mattigkeit eines mit dem Skorbute und der Gelbſucht behafteten.

Wahrſcheinlich rührt auch die von ſelbſt entſtehende Mattigkeit und Unfähigkeit zur Bewegung, welche den Skorbut und die Gelbſucht begleiten von dieſer Urſache her. Denn dieſe Symptome in den erwähnten Krankheiten ſcheinen nicht ſo wohl vom Mangel der Lebensgeiſter, als von einem Fehler des Blutes und des muskulöſen Fleiſches herzurühren.

§. 414. Desgleichen das Flechſenſpringen, welches den am Fieber Erkrankten oft begegnet.

Kurz bemerke ich auch dieſes, daſs leichtere Convulſionen z. B. das Flechſenſpringen, welches in lang anhaltenden Fiebern meiſtentheils eintritt, zuweilen von einer verletzten Beſchaffenheit des muskulöſen Fleiſches herrühren könne; indem nemlich nicht nur die ſalzigt ſchwefligten, ſondern auch die Sauerſtoffstheilchen, welche durch das ſchon faſt verzehrte Zellgewebe des Fleiſches, in die bewegenden Theile übergehn; ſo daſs von ihrem beyderſeitigen Aufbrauſen leichte Zuſammenziehungen der Fibern wahrſchein-
357 licherweiſe verurſacht werden.

Aus dem Geſagten kann man auch den Grund angeben, warum Leibesübungen zur Sicherung gegen Gelbſucht und Skorbut, desgleichen gegen die Paroxis-

roxismen der intermittirenden Fieber so viel vermögen. Nemlich bey den Leibesübungen werden durch das stärkere Athmen mehr Sauerstoffstheilchen in die Blutmasse übergeführt, und die Bewegung des Blutes wird durch das Zusammenziehen der Muskeln sehr befördert. Daher geschieht es, dass die Gährung des Blutes verstärkt, und jenes vermindert und unterdrückt wird. Ferner, die zur gehörigen Kraftäusserung erhobenen salzigt schwefligten Theilchen des Blutes werden durch das Zusammenziehen der Muskeln vom Blute abgesondert und verbraucht; wodurch denn in der Blutmasse, wenn sie sich zu sehr anhäufen, die Fieberhitze entsteht, wie anderswo gezeigt worden ist.

Sechstes Kapitel.

Von der Art und Weise, wie sich die Fibern zusammenziehn. Desgleichen von der Bewegung der sich zusammenziehenden Muskeln.

§. 415. Warum Bewegungen zur Gesundheit so viel beytragen.

Bisher redete ich von den bewegenden Theilchen, von denen das Zusammenziehen der Muskeln bewirkt wird. Es ist die Untersuchung noch übrig, auf welche Weise die Muskeln von denselben zusammengezogen werden. Die von einigen empfohlene Art und Weise der Zusammenziehung der Muskeln vermittelst des Aufblähens kann ich wegen der oben beygebrachten Gründe nicht annehmen. Ich setze hinzu, dass die Fibern, welche nach meiner Meynung zuerst sich zusammenziehen, dichte Körper zu seyn scheinen; so

daſs ſie ein Aufblähen zu unternehmen ganz untaug-
358 lich ſind.

§. 416. Die Fibern ſcheinen durch ein Herumdrehen zuſammengezogen zu werden.

Was das Zuſammenziehen der Fibern betrifft, ſo ſcheinen die Fibern, ſo weit ich es nach anatomiſchen Beobachtungen und Muthmaſsungen erreichen kann, bey ihrem Zuſammenziehen ſich herumzudrehen. Wenigſtens iſt dieſe Art und Weiſe der Fiber, ſich durch ein Herumdrehen zuſammenzuziehen, für das Zuſammenziehen der Muskeln und ihre Härte ſehr paſſend. Ferner ſtimmt das Herumdrehen mit dem ſtarken Ziehen der Muskeln, welches bisweilen mit einer bewunderns-würdigen Heftigkeit geſchieht, vorzüglich überein. Hiezu kömmt, daſs dieſes die Bewegung der Sauerſtoffstheilchen iſt, (welche ſehr bequem zum Herumdrehen der Fibern iſt) von denen nach meiner Meynung das Zuſammenziehen der Muskeln geſchieht. Dieſes wird aus dem folgenden Verſuche, wie ich glaube, noch mehr erhellen.

§. 417. Dieſes wird durch einen Verſuch bewieſen.

Wenn man nemlich eine ſehr kleine muſikaliſche Saite mit den Fingern einer jeden Hand in einiger Entfernung von einander faſst, und dieſelbe in einer ſolchen Entfernung über ein brennendes Licht hält, daſs die erwähnte Saite ſtark erwärmt, aber nicht verbrannt wird; ſo wird man alsdenn wahrnehmen, daſs ſich dieſe Saite, ſo bald als ſie die Wärme des Lichtes berührt, mit einer groſsen Gewalt zuſammenzieht.

Dieſes

Dieſes Zuſammenziehen der Saite geſchieht nicht auf eine gewöhnliche Weiſe; ſondern es ſcheint, als wollte ſie ſich zu einem angenehmen Schauſpiele von ſelbſt bewegen, und nach Art der Fibern ſich in ſich ſelbſt herumdrehen. Wenn man aber dieſe zuſammengezo- 359
gene Saite vom Lichte entfernt, ſo kann ſie mit geringer Mühe wieder zur vorigen Länge verlängert werden. Was die Urſache anbetrifft, wovon das Zuſammenziehn der erwähnten Saite herrührt; ſo bewirken aller Wahrſcheinlichkeit nach die aus dem Lichte herausbrechenden Sauerſtoffstheilchen das Zuſammenziehen der Saite. Anderswo zeigte ich, daſs alle feuerartigen Theilchen, von denen doch die erwähnte Saite zuſammengezogen wird, durch nichts anders als durch den Sauerſtoff in Bewegung geſetzt würden. Das Zuſammenziehen dieſer Saite ſcheint aber daher zu rühren, daſs dieſelbe von den Sauerſtoffstheilchen herum getrieben wird. Denn wenn man das eine Ende der Saite los läſst, oder es nicht ſcharf genug zwiſchen den Fingern hält, und es nun dem Lichte nahe bringt; ſo ſieht man, daſs ſich dieſe Saite ſehr ſchnell herum bewegt. Denn indem die aus der Lichtflamme ausſtröhmenden Sauerſtoffstheilchen die ihnen eigene kreisförmige Bewegung eingehen, und in die erwähnte Saite dringen, ſo treiben und drehen ſie dieſelbe in ihrer Bewegung mit herum.

Und wahrſcheinlicherweiſe wird das Zuſammenziehen der Muskeln eben ſo vollbracht. Denn die Fibern, von denen das Zuſammenziehen zuerſt geſchieht, ſcheinen einer muſikaliſchen Saite, ſo weit als man ſie vermittelſt des Mikroſcops unterſcheiden

kann, ſehr ähnlich zu ſeyn. Auſſerdem ſetze ich voraus, daſs das Zuſammenziehen der Fibern von den in den bewegenden Theilen in Bewegung geſetzten, und
360 genug erhitzten Sauerſtoffstheilchen geſchehe. Wenn alſo eine ſtarke und dicke von den Sauerſtoffstheilchen durchſtrichene Saite ſich bewegt; wie vielmehr werden die ſehr dünnen, ſo überaus künſtlich verfertigten Fibern der Bewegung der Sauerſtoffstheilchen nicht folgen? Daher kömmt es auch, daſs der zuſammengezogene Muskel, wie die Saite, nur mit einer gewiſſen Gewalt zu der vorigen Länge zurück gebracht werden kann. Darin liegt auch die Urſache, daſs eine Lähmung des Muskels ihren Kampf dem Antagoniſten mitzutheilen pflegt. Nemlich ein zuſammengezogener Muskel muſs ſo lange in dieſem Zuſtande bleiben, bis er durch das Ziehen des Antagoniſten die vorige Länge wieder erhält.

§. 418. Warum die vom Blitze getroffenen erſtarren.

Nach meiner Hypotheſe kann man auch leicht einſehen, warum die vom Blitze getroffenen ſich bewegenden Theile nicht ſelten convulſiviſch zuſammengezogen und erſtarrt bleiben, da doch die die Muskeln umgebende Haut gewöhnlich unverletzt iſt. Nemlich oben zeigte ich, daſs die nicht nur im Gehirne, ſondern auch die in den ſich bewegenden Theilen befindlichen Sauerſtoffstheilchen durch den Blitzſtrahl bisweilen wie entzündet wären. Die aber in eine beynahe feurige Bewegung verſetzten Sauerſtoffstheilchen drehen und wenden die Fibern ſo gewaltſam, daſs ſie nicht wieder verlängert werden können, ſondern immer

mer ſo bleiben müſſen. Es verhält ſich nicht anders als bey der erwähnten Saite, wenn man ſie dem Lichte näher bringt. 361

§. 419. Von der Bewegung der ſich zuſammenziehenden Muskeln.

Da ich nun auf dieſe Weiſe vom Zuſammenziehn der Muskeln geredet habe, ſo iſt noch übrig, daſs ich noch kurz von der Bewegung der Muskeln ſammt den damit verbundenen Theilen, während ſie ſich zuſammenziehen, rede. Damit aber die Sache um ſo einleuchtender werde, will ich Folgendes vorausſchicken.

Zuerſt behaupte ich, wenn eine an beyden Enden freye Saite gleichförmig ſich zuſammenzieht; ſo müſſen beyde Enden ſich gegen die Mitte ziehen.

Zweytens, wenn das eine Ende der ſich zuſammenziehenden Saite los, das andere aber befeſtigt iſt; ſo muſs ſich das loſe Ende mit allen Theilen der Saite gegen das befeſtigte bewegen, wie dieſes aus der Taf. V. Fig. 4. erhellet, welche eine ſolche befeſtigte und zugleich zuſammengezogene Saite darbietet. Denn in der erwähnten Figur wird nicht nur das loſe Ende der Saite c, ſondern auch die Mitte a und folglich auch alle Theile gegen das andere Ende b, welches ich als befeſtigt vorausſetzte, beym Zuſammenziehn der Saite gezogen. Auf eine gleiche Weiſe wird, wenn man ein gröſseres Gewicht auf das eine Ende, auf das andere aber ein kleineres ſetzt, das kleinere Gewicht beym Zuſammenziehn der Saite nach dem gröſsern als dem befeſtigten Ende ſich ziehen.

§. 420.

§. 420. Das Zuſammenziehn geſchieht nach dem unbeweglichen Ende des Muskels zu.

362 Aus dem Bisherigen kann man leicht die Bewegung der verkürzten Muskeln und Faſern einſehen. Wenn nemlich ein Muskel, Faſer, oder Fiber, deren beyde Ende los ſind, ſich zuſammenzieht; ſo müſſen ſich ohne Zweifel ihre beyden Enden der Mitte nähern. Wenn aber ein Ende derſelben an einem unbeweglichen Theile ſich anſetzt, wie dieſes bey den zur Bewegung dienenden Muskeln der Fall iſt; ſo muſs das Zuſammenziehen nach dem befeſtigten Theile, und das loſe Ende, welches beym Muskel der Schwanz heiſst, muſs ſich nach dem unbeweglichen Ende oder, was daſſelbe ſagen will, nach dem Kopfe des Muskels ziehen. Dieſes findet auch beym Zuſammenziehen der Faſern, oder Fibern ſtatt. Es iſt mir wohl bekannt, daſs der gelehrte D. *Willis* in ſeiner Abhandlung von der Muskelbewegung anderer Meynung iſt. Der berühmte Mann läugnet gänzlich, daſs die Faſern vom Ende ſich nach dem Urſprunge zuſammenziehn., ſondern behauptet, daſs die beyden Enden der verkürzten Faſern ſich nach der Mitte zögen. Der groſse Mann möge mir aber verzeihen: wenn das eine Ende der Faſer an eine unbewegliche Sehne geheftet iſt; ſo ſcheint es mir, als müſste das beweglichere Ende der zuſammengezogenen Faſer; ſo wie auch ihre Mitte gegen das unbewegliche ſich begeben, wie es auch aus dem Vorausgeſchickten erhellet.

§. 421

§. 421. Der Muskel zieht ſich bisweilen nach dem Schwanze hin zuſammen. Dieſs wird durch ein Beyſpiel dargethan.

Ich glaube alſo von dem Zuſammenziehen der Faſern, Fibern, und endlich der Muskeln behaupten zu müſſen, daſs ſie ſich nicht ihrer Natur nach eher nach dem Kopfe als dem Schwanze hin zuſammenziehen, ſondern deswegen, weil der Theil, welcher der Kopf heiſst, ſich an einen unbeweglichen Theil verſetzt. Wenn alſo ein Knochen, an dem ſich der Schwanz des Muskels anſetzt, befeſtigter wäre, als der, woran der Kopf geheftet iſt; ſo muſs ſich alsdenn der Muskel bey ſeinem Zuſammenziehen gegen den Schwanz hin
bewegen. Z. B. Wenn man irgend einen unbewegli 363
chen Gegenſtand mit der einen Hand anfaſst, und unterdeſſen die Beugemuskeln des Ellenbogens ſtark zuſammenzieht (welches alsdenn geſchehen wird, wenn man den angefaſsten Gegenſtand mit Gewalt nach ſich hinzuziehen verſucht), in dieſem Falle, ſage ich, wo der angefaſste Gegenſtand, weil er unbeweglich iſt, nicht nach dem Ziehenden zu gebracht werden kann, werden die erwähnten Muskeln bey ihrem Zuſammenziehen den Arm, und den daran befeſtigten ganzen Körper gegen den angefaſsten Gegenſtand ziehen. Daſs alſo dieſe Muskeln bey ihrem Zuſammenziehen ſich nach dem Schwanze, nicht aber nach dem Kopfe hin bewegen. Weil nemlich der Ellenbogenknochen, an dem ſich die Enden der erwähnten Muskeln ſetzen, wegen des angefaſsten unbeweglichen Gegenſtandes ein fixeres Ende wird; wie dieſes auf der V. Taf. 3. Fig deutlich iſt, wo, während die Beugemuskeln des Ellenbogens a. c. ſich zuſammenziehen, dieſelben nicht wie ſonſt den Ellenbogen ſondern den Arm beugen; und eben dieſel-

dieſelben b. c. wenn ſie zuſammengezogen ſind, müſ-
364 ſen ſich gegen das ſehnigte Ende c. ziehen.

§. 422. Vom Zuſammenziehen der Sphincters und andern Muskeln dieſer Art.

Was die Bewegung der Sphincters betrifft, ſo wie auch der membranöſen Körper, deren Bewegung ſich in ſich ſelbſt endigt: ſo begeben ſie ſich bey ihrem Zuſammenziehen nach dem Mittelpunkte des Raumes, den ſie ſelbſt einſchlieſsen.

Siebentes Kapitel.

Vom Zuſammenziehen des Zwerchfells. Desgleichen vom Schlagen des Herzens; kurz auch vom Klopfen deſſelben, ſo wie auch von der Bewegung der Thiere, wenn ſie ſich in die Höhe heben.

Im obigen Kapitel redete ich von der Bewegung der ſich zuſammenziehenden Muskeln überhaupt, hierauf von den zur Beugung der Theile beſtimmten Muskeln insbeſondere. Nun werde ich noch unterſuchen, auf welche Weiſe ſich das Zwerchfell bey ſeinem Zuſammenziehen bewegt; ſo wie auch auf welche Weiſe das Schlagen des Herzens geſchieht, und endlich, wie ſich die Muskeln zuſammenziehen, welche die Theile ſtrecken, durch deren Zuſammenziehen des Sprung bewirkt wird.

Zuerſt alſo vom Zuſammenziehen des Zwerchfells, wovon ich ſchon längſt in meiner Abhandlung vom Athemholen geredet habe: doch ſey es mir erlaubt einiges jetzt noch hinzuzufügen.

Vor allen Dingen behaupte ich, wenn die ge-
wölbte Oberfläche, deren Umfang allenthalben an ei-
nen unbeweglichen Theil geheftet iſt, ſich zuſam-
menzieht; ſo muſs dieſelbe ſich nach dem unbeweg-
lichen Theile begeben; und die gewölbte Oberfläche
geht nach der ebenen Fläche, niemals aber über dieſel-
be hinaus, wie dieſes aus Fig. 5. Taf. V. erhellet; wo
b. a. c. die gewölbte Oberfläche, und b. c. ihre befe-
ſtigten Enden ſeyn ſollen. Wenn ſich nun dieſelbe zu 365
ſammenzieht, ſo muſs ſie ſich nach der ebenen Fläche
b. e. c' zu begeben. Nun ſoll b. d. c., deſſen zuſam-
mengezogene Oberfläche ſeyn; ſo nähert ſich die Mitte
d. mehr den Enden b. und c als die noch nicht
zuſammengezogene Mitte a. dieſer Oberfläche. Wenn
ſich aber dieſe Oberfläche ganz zuſammenzieht; ſo
geht ſie doch niemals über die ebene Fläche b. c. da
die Linie b. e, c. zwiſchen den Enden b. e. die kür-
zeſte iſt.

§. 423. Das Zwerchfell geht bey ſeinem Zuſammenziehn unter und auswärts.

Dieſes vorausgeſetzt behaupte ich: daſs das Zwerchfell bey ſeinem Zuſammenziehn ſich nach der ebenen Fläche zu begebe, und wenn es ſich zuſammenzieht, nach der Bauchhöle d. i. aus- und unterwärts gehe. Denn aus den anatomiſchen Beobachtungen iſt bekannt,

kannt, daſs die Figur des Zwerchfells gewölbt, und
ſeine concave Oberfläche oder die Aushölung nach den
Hypochondern zu gerichtet iſt. Da nun jede gewölbte
Oberfläche ſich bey ihrem Zuſammenziehen nach der
ebenen Fläche d. i. nach der Gegend zu bewegt, nach
welcher ihre concave gerichtet iſt; und die Theile der
Bauchhöle, nach welcher die concave Oberfläche des
Zwerchfells gerichtet iſt in Rückſicht derſelben tiefer
und nach auſſen liegt; ſo muſs das Zwerchfell, wenn
es ſich bey ſeinem Zuſammenziehn nach derſelben zu
begiebt, nach unten und auſſen gehen. Dieſes beſtä-
tigt auch bey lebendigen Sectionen der Augenſchein.
Ich wundere mich daher ſehr über die Behauptung
des berühmten *Willis* in ſeiner Antwort an *Highmo-
re*, „daſs das Zwerchfell bisweilen beym heftigen
Einathmen, welches er bey Sterbenden annimmt, über
die ebene Fläche herabſteige, und nach den Einge-
366 weiden zu ſehr convex werde". Dieſes ſcheint nicht
viele Wahrſcheinlichkeit für ſich zu haben. Denn es iſt
nicht möglich, „daſs ein ſolches Herabſteigen des
Zwerchfells von den länger einathmenden Lungen her-
rühren kann", wie es dem berühmten Manne dünkt.
Weil das Einathmen und Aufſchwellen der Lungen
durch das Herabſteigen des Zwerchfells, und durch die
Erweiterung der Bruſt bewirkt wird. Die Lungen be-
wirken aber niemals das Herabſteigen des Zwerchfells;
ſondern ſie folgen nur ſeiner Bewegung, wie ich an-
derswo zeigte. Das ſich zuſammenziehende Zwerch-
fell wird gegen die ebene Fläche gebracht, weicht aber
niemals von derſelben ab, wie dieſes aus der Voraus-
ſetzung erhellet.

§. 424.

§. 424. Das Zwerchfell ſteigt, wenn die Bruſt verwundet iſt über die ebene Fläche bisweilen herab.

Ich gebe zu, daſs bey Wunden der Bruſt oder des Zwerchfells, dieſes nach unten zu convex werden könne; aber dieſs geſchieht nicht durchs Einathmen, auch entſteht es nicht von den länger eingeathmeten Lungen; ſondern dieſer Fall findet nur beym Zuſammenziehen der Bruſt und dem Ausathmen ſtatt. Nemlich bey der Erweiterung der Bruſt, die durch die empfangene Wunde geöfnet iſt, dringt die Luft theils durch die Luftröhre in die Lungen, theils drängt ſie ſich auch durch die Oefnung der Wunde vermöge ihrer Elaſticität in die Bruſthöle. Wenn nun beym Ausathmen der Raum der Bruſthöle ſchnell verengert wird; ſo treibt die in der Bruſthöle eingeſchloſſene, und von der zuſammengezogenen Bruſt gepreſste, zwiſchen den Lungen und der äuſſeren Seite der Bruſt ſich befindende Luft, da ſie durch die Wunde nicht ſogleich heraus gehen kann, das ſich ſchon in Ruhe befindende und erſchlaffte Zwerchfell wieder an, und indem ſie nach unten zu drückt, macht ſie daſſelbe convex, wie mir dieſes aus dem Augenſcheine bey lebendigen Sectionen ganz gewiſs bekannt iſt. 367

Vom Zwerchfelle bemerke ich auſſerdem noch, daſs die von ſeiner membranöſen Mitte entſpringenden Fleiſchfaſern an diejenigen Theile ſich begeben, an welche es ſich ſelbſt anſetzt. Daher kömmt es: daſs während die von dieſer und von der entgegengeſetzten Seite laufenden Faſern mit einer gleichförmigen anſtemmenden Kraft ſich zuſammenziehen, die zwiſchen ihnen liegende Membran ins Gleichgewicht ge-

bracht wird. Wenn aber das ganze Zwerchfell nach unten und auſſen geht; ſo verhält es ſich ſo, als ob es die der ganzen Länge nach ausgedehnten Faſern beybehielte.

Vom Pulſiren des Herzens.

Was das Zuſammenziehen des Herzens betrifft; ſo hat der berühmte *Lower* deſſen Bewegung ſo wie auch die Structur ſehr genau beſchrieben. Es iſt keinem Zweifel unterworfen, daſs das Herz ein Muskel iſt, und daſs ſeine zuſammengezogenen Faſern die Herzkammern verengern, und das Blut heraustreiben, hier entſteht aber eine eben nicht leichte Schwierigkeit, woher es nemlich komme, wenn ſich das Herz bey ſeiner Thätigkeit zuſammenzieht, und verkürzt wird, daſs es an die linke Seite der Bruſt anſchlägt? Denn es ſcheint, als ſollte das Herz bey ſeinem Zuſammenziehen eher einwärts gehen, und ſich von der
368 Bruſt weiter entfernen.

§. 425. Warum das Herz bey ſeiner Thätigkeit anſchlägt.

Einige haben deswegen angenommen, daſs nicht ſo wohl das Herz ſelbſt, als vielmehr die vom Blute erweiterte groſse Pulsader an die Bruſt anſchlage. Aber die groſse Pulsader läuft gleich von ihrem Urſprunge nach dem Rückgrathe, ſo daſs man ihr Anſchlagen auſſen nicht bemerken kann. Auch kann man nicht ſagen, daſs die Herzohren bey ihrem Zuſammenziehen an die Bruſthöle anſchlügen, weil ſie wie das Herz bey ihrem Zuſammenziehen enger werden; und folglich

lich ihre mehr zuſammengedrückte Lage zum Anſchlagen an die Bruſt gar nicht paſst.

Endlich kann man auch nicht annehmen, daſs die Spitze des Herzens wegen ihrer Schwingung und ihres Hüpfens an die Bruſthöle anſtoſse, und anſchlage. Denn es iſt mir aus lebendigen Sectionen bekannt, daſs das Anſchlagen des Herzens von deſſen aufſchwellenden Kammern herrührt. Man wird finden, wenn man auf die ſchnell geöfnete Bruſthöle eines Hundes oder auf die linke Herzkammer den Finger oder die Hand legt, während das Herz in Thätigkeit begriffen iſt, daſs die Herzkammer mit einem Hüpfen aufſchwillt und an den darauf gelegten Finger ſtark anſchlägt. Ja wenn man den Finger in einiger Entfernung von der linken Herzkammer hält, ſo ſchlägt die Seite dieſer Kammer, wenn das Herz ſich zuſammenzieht ſtark an denſelben an. Schon meine Landsleute *Harvey* und *Lower* haben längſt bemerkt, daſs ſich die Sache ſo verhalte.

Der berühmte *Harvey* behauptet, daſs das Anſchlagen des Herzens daher rühre, daſs die Seiten der
Herzkammern, während ſie der Länge nach verkürzt
würden, ſich in Rückſicht der Dicke vergröſſern müſsten; ſo wie dieſes Aufſchwellen der Breite nach der
Fall bey den übrigen zuſammengezogenen Muskeln
iſt. Ich geſtehe, daſs die Seiten der Herzkammern 369
bey ihrem Zuſammenziehen etwas verdickt werden.
Es iſt aber kaum glaublich, daſs ſie ſo ſehr anſchwellen ſollten, als zum Anſchlagen an die Bruſt erfodert
wird. Weil es bekannt iſt, daſs die Muskeln bey ih-

rem Zuſammenziehen ſo ſehr nicht anſchwellen als man gewöhnlich glaubt.

Vom Anſchlagen des Herzens glaube ich alſo behaupten zu müſſen, daſs die ſich zuſammenziehenden Faſern des Herzens ſeine Spitze nach der Baſis als nach einem fixern Ende ziehen. Daher es denn kömmt, daſs die Seiten der Herzkammern (indem der Druck des darin enthaltenen Blutes dazu beyträgt) nach auſſen gehen. Man kann hier gleich mit dem berühmten *Harvey* einwenden, daſs die kreisförmige Faſer bey ihrem Zuſammenziehen der geraden Richtung folge, ſich aber nicht im Kreiſe ausdehne; daſs alſo die Seiten der Herzkammern, da ſie ſich in einer kreisförmigen Lage befinden, einwärts nach einer geraden Linie, nicht aber auswärts ziehen ſollten. Ich antworte, wenn beyde Enden der kreisförmigen Faſer fixirt wären, ſo müſste ſie bey ihrer Verkürzung der geraden Richtung folgen. Wenn aber ein Ende dieſer Faſer beweglich ſeyn ſollte, und auch wirklich bewegt wird, ſo muſs ſie ſich auch bey ihrem Zuſammenzie-
370 hen im Zirkel ausdehnen können. Es ſoll Taf. V. Fig. 9. a. i. b. eine kreisförmige Faſer oder die innere Seite der linken Herzkammer ſeyn; a. e. die Scheidewand des Herzens. Wenn nun beym Zuſammenziehen der Seite a. b. das eine Ende derſelben b. als die Spitze des Herzens wegen der zugleich mit zuſammengezogenen Scheidewand a. e. nach c. ſich zieht und die Linie a. d. c. ausmacht, welche, ob ſie gleich kürzer iſt als die Linie a. i. b.; ſo muſs ſie doch bey d. in eine Erhöhung aufſteigen. Zur Ausdehnung dieſer Seite trägt der Drang des Blutes nicht wenig bey, welches

beym

beym Zuſammenziehen des Herzens ſtark gepreſst wird, und da es nicht ſo gleich gänzlich in die groſse Pulsader fortgedrängt werden kann, an die Seite der Herzkammer ſich ſtark andrängt.

Wenn jemand hier fragen ſollte: wie das in dem Raume der zuſammengezogenen Herzkammer a. d. c, heraus getrieben würde, da es nicht glaublich ſey, daſs ſich die Thätigkeit des Herzens vom unterſten Theile der Herzkammer bis zur Baſis erſtrecke; ſondern daſs immer einiger Raum zwiſchen denſelben ſtatt finde, dem antworte ich, daſs es noch nicht ausgemacht ſey, ob das Blut aus den zuſammengezogenen Herzkammern jedesmal gänzlich herausſpringe. Und wenn die Herzkammern wirklich beynahe vom Blute ausgeleert würden; ſo ſcheint das Uebrige der Blutmaſſe von demſelben mit einer ſo groſsen Kraft nicht gepreſst werden zu können, als erfodert wird, um das Blut bis zum äuſſerſten Gliede des Körpers fortzutreiben.

§. 426. Wie das Blut aus dem Herzen herausgetrieben wird.

Wenn das Blut aber aus der Herzkammer gänzlich heraus getrieben werden ſollte; ſo müſſen wahrſcheinlich die Seiten der Herzkammern ihr Zuſammenziehen eine Zeit lang nach der erſten Kraftäuſſerung des Herzens, wo ſein Anſchlagen geſchieht, unterhalten. Weil es ſonſt unmöglich ſcheint, daſs alles 371
Blut durch einen ſo augenblicklichen Druck in die groſse Pulsader getrieben werden ſollte. Daher kömmt es auch, daſs bey geöffneten Herzen ſterbender Thie-

re, die Bewegung des Zuſammenziehens nicht durch einen Schlag bewirkt wird, ſondern daſs ſie in der Scheidewand anzufangen, und ſich hernach in die Seiten der Herzkammern nach und nach fortzupflanzen ſcheint. Denn um das Blut erſt in Bewegung zu bringen, bedarf es einer ſtärkern Zuſammenziehung des ganzen Herzens, und des Hüpfens; zur Unterhaltung dieſer Bewegung aber iſt ein gelinderes Zuſammenziehen der Herzkammern hinreichend.

Um das Blut aus dem Herzen weiter zu treiben, zieht ſich die Scheidewand und deſſen Kammern nicht nur der Länge ſondern auch der Breite nach zuſammen. Denn die Spalten und Grübchen, wodurch die Hölen des Herzens ausgehölt ſind, haben eine ſolche Lage, welche ſich für ein von allen Seiten zuſammengezogenes Herz ſchickt, wie dieſes der berühmte *Lower* bemerkt hat. Daher rührt es auch, daſs ſich die Faſern des Herzens rund um die Oeffnung der groſsen Pulsader anſetzen. Die Folge davon iſt: ſie ziehen durch ihr Zuſammenziehen die Seiten dieſer Oeffnung allenthalben herbey, und machen dem herausſtürzenden Blute eine weite Oeffnung.

§. 427. Von der Scheidewand des Herzens.

Auch darf man das nicht überſehen, daſs ſich die Scheidewand des Herzens nicht in gerader Richtung ihrer Länge nach ausdehnt; ſondern ſie hat von der rechten Seite eine ſchiefe, erhöhte, und convexe Lage; nach der linken Seite zu iſt ſie concav oder wenigſtens eben, wie dieſes Taf. V. Fig. 9. abgebildet iſt.

§. 428.

§. 428. Das Zuſammenziehen der rechten Herzkammer trägt zum Zuſammenziehen der linken bey.

Dieſe Geſtalt der Scheidewand trägt nicht wenig dazu bey, daſs das Blut mit einer gröſsern Gewalt aus der linken Herzkammer bis in die äuſſerſten Theile des Körpers getrieben wird. Denn indem ſich die Seite der rechten Herzkammer zuſammenzieht, ſo drückt das von ihr gepreſste Blut die convexe Seite der Scheidewand. Die Scheidewand folgt aber einer geraden Richtung indem ſie ſich durch ihre eigenen Kräfte zuſammenzieht, und verengert dadurch den Raum der linken Herzkammer noch mehr, wie dieſes Taf. V. Fig. 9. zu ſehen iſt. Daſs alſo die Gewalt der ſich zuſammenziehenden rechten Herzkammer zum Zuſammenziehen der linken nicht wenig beyträgt.

§. 429. Warum das Herz an die linke Seite der Bruſt anſchlägt.

Bemerken muſs man noch: während die zuſammengezogene Scheidewand ſich auf dieſe Weiſe einer Fläche nähert; wird faſt das ganze Herz auf die linke Seite gebracht, wie man dieſes in der erwähnten Figur wahrnimmt. Wenn aber das einmal in Bewegung geſetzte Herz nach Art der hervorragenden Dinge eine Zeit lang in derſelben beharret; ſo muſs es an die linke ſtärker anſchlagen, wenn es einmal dahin gebracht iſt. Obgleich auch die Dicke der Seite der linken Herzkammer und ihr ſtärkerer Schlag, ja ſelbſt ihre von der der rechten Herzkammer gänzlich verſchiedene Figur nicht wenig dazu beyträgt. Ich füge 373
noch auſſerdem hinzu, daſs die ſpiralförmigen Faſern

an den Seiten der linken Kammer ſo eingerichtet ſind, daſs das Herz durch ihr Zuſammenziehen ſo drehend gezogen wird, daſs ſeine rechte Kammer rückwärts nach dem Rückgrathe, die linke aber vorwärts nach der Bruſt ein wenig gebracht wird, und an dieſelbe anſchlägt.

§. 430. Woher das Klopfen des Herzens entſteht.

Aus dem bisher Geſagten folgt: wenn das Blut entweder wegen der blutführenden Gefäſse oder wegen der auf irgend eine Weiſe verſtopften groſsen Pulsader aus den Herzkammern nicht ungehindert genug heraus gehen kann; ſo müſſen die Seiten der Herzkammern, indem ſich das Herz ſo ſtark als möglich zuſammenzieht um die Menge des Blutes auszuführen, von dem darin zurückgehaltenen Blute in die Runde ſtark ausgedehnt werden; die Folge davon iſt: das Herz ſchlägt mit Gewalt an die Bruſt an; ſo, daſs bisweilen die Rippen durch ſeine Erſchütterung nach auſſen geſtoſsen werden. Es iſt glaublich, daſs von dieſer Urſache das Pulſiren des Herzens zumal aber das lange anhaltende herrührt. Denn obgleich in dieſem Zuſtande das Anſchlagen des Herzens ſehr ſtark iſt, ſo pflegt doch der Puls der Arterien an den Handwurzeln ſehr gelind zu ſeyn, wie dieſes andere und ich zugleich beobachtet haben. Hieher gehört auch, daſs man in geöffneten Cadavern ſolche, die am Herzklopfen geſtorben ſind, manchmal die Blutgefäſse, bisweilen auch die groſse Pulsader entweder verknöchert, oder mit bröcklichtem Blute verſtopft und gänzlich verſchloſſen findet. Da denn die Herzkammer, wenig-

nigſtens eine, über alle Maſsen durch ſolches bröcklichtes Blut ausgedehnt iſt.

Zur Beſtätigung des Vorhergehenden kann ich hier noch eine Beobachtung anführen, welche der gelehrte und ſcharfſinnige D. *Thom. Millington* vor nicht ſo gar langer Zeit gemacht, und mir freundſchaftlich mitgetheilt hat. Sie iſt folgende. 374

§. 431. Eine Beobachtung hierüber.

Ein junger Mann von Adel, ungefähr 20 Jahr alt, von einer zarten und ſchlanken Körperbeſchaffenheit litt ſeit einigen Jahren am Herzklopfen, und zwar ſo ſtark, daſs die Rippen durch das Anſchlagen des Herzens auswärts geſtoſsen wurden, und an der linken Bruſt eine beträchtliche Erhöhung hervorragte. Wenn man darauf die Hand legte; ſo konnte man das an die Bruſt heftig anſchlagende Herz fühlen und gleichſam mit der Hand faſſen. Inzwiſchen war doch der Puls der Arterien an den Handwurzeln ſehr gelind. Daſs ſich dieſes an dem genannten Kranken ſo verhielte, kann ich auch bezeugen.

Dieſer Kranke keichte gleich bey jeder angreifenden Bewegung, und wurde dabey gewöhnlich mit einem ſo heftigen Herzklopfen befallen, daſs er faſt ohnmächtig wurde. Endlich aber, nachdem er eine weite Reiſe im Wagen zurückgelegt hatte, überfiel ihn ein ſchwerer Paroxismus mit häuſigen Ohnmachten und einer gänzlichen Erſtarrung der äuſſern Theile, und ſo ſtarb er. Bey der Leichenöffnung ſand man das

Herz aufgetrieben; vorzüglich aber die rechte Herzkam-
mer, welche gröſser als gewöhnlich und von geronnenem
Blute angelaufen war. Auch die muskulöſe Seite deſ-
ſelben war ſehr dick und ſtark. Auſſerdem war die
groſse Pulsader und die Lungenvene durch bröcklich-
tes Blut ausgedehnt; dieſe Vene aber, wo ſie ſich in die
linke Herzkammer ausleert, war durch Verknöcherung
faſt verſchloſſen, ſo daſs das Blut in dieſe Kammer
375 kaum übergehen konnte. Es iſt keinem Zweifel
unterworfen, daſs dieſe Verſtopfung der Lungenvene
nicht nur die Urſache des Herzklopfens geweſen iſt, wo-
mit der Kranke behaftet war, ſondern auch der vor-
herangegebenen Phaenomene. Denn da das Blut we-
gen dieſer Verſtopfung in die linke Herzkammer nicht
eindringen konnte, ſo muſsten die Blutgefäſse der
Lungen und auch die rechte Herzkammer vom Blute
ausgedehnt werden. Deswegen muſste ſich auch das
Herz vorzüglich aber dieſe Kammer ſtark zuſammen-
ziehen, um nemlich das Blut, ſo viel als möglich,
durch die Lungen in die linke Herzkammer zu treiben.
Deswegen war auch die Seite der rechten Herzkam-
mer ſo dick und ſtark, weil die an eine heftigere Be-
wegung gewöhnten Muskeln vor den übrigen zuneh-
men. Daſs aber das Herz an die linke Bruſt ſo hart
anſchlug, daſs es ſogar die Rippen nach auſſen ſtieſs,
da doch die Erhöhung an der rechten Herzkammer
nur hervorragte, hievon iſt der Grund in dem Obigen
zu ſuchen. Da nemlich das Blut aus der rechten Herz-
kammer wegen der angegebenen Verſtopfung nicht
ganz herausgetrieben werden konnte, und es von der
muskulöſen Seite dieſer Kammer durch ihre gewalt-
ſame Zuſammenziehung gepreſst wurde; ſo muſste es
die

die Scheidewand des Herzens und folglich das Herz ſelbſt nach der linken Seite zu treiben, wie ich oben zeigte.

Auch muſs ich noch bemerken, daſs jenes Herz- 376
klopfen, welches ſchnell und unvermuthet entſteht, daher zu kommen ſcheint, daſs das zu ſehr erhitzte und in eine heftige Bewegung verſetzte Blut allzuſchnell in die Herzkammer ſtürzt; ſo daſs ſich das Herz, um die gröſſere Blutmaſſe auszutreiben, mit einer gröſſern Kraftäuſſerung, als gewöhnlich zuſammenziehen muſs. Auch darf man das nicht überſehen, daſs das Herz wie die übrigen Muskeln den convulſiviſchen Bewegungen unterworfen iſt; welchen bisweilen ſein Klopfen zugeſchrieben werden zu müſſen ſcheint.

§. 432. Wie das in den Lungen zurückgehaltene Blut Keichen verurſachen kann. Wie man mit unterdrückten Athmen befallen wird.

Was den keichenden Zuſtand betrifft, womit der genannte Kranke bey jeder heftigen Bewegung befallen wurde; ſo ſchien dieſer daher zu entſtehen, daſs das Blut, welches ſich wegen des Zuſammenziehens der Muskeln reichlicher nach der rechten Herzkammer drängte, durch die Lungen nicht frey durch, und in die linke Herzkammer übergehen konnte. Dieſes will ich aber nicht ſo verſtanden haben, als ob ich meynte, daſs das in den Lungen zurückgehaltene Blut dieſelbe ſo ausgefüllt hätte, daſs die Luft in dieſelbe nicht dringen könne. Denn die Blutgefäſse der Lungen werden durchs Blut oder jede andere Flüſſigkeit ausgedehnt,

dehnt, die Lungen ſelbſt aber ſchwellen nicht auf, ſondern die werden nur durch die in dieſelbe geblaſene Luft ausgedehnt, und fallen auch gleich wieder zuſammen, wenn ſie heraus iſt. Dieſes kann man an jedem thieriſchen Körper verſuchen, wenn man Blut oder eine andere Flüſſigkeit in die Lungenvene läſst; hierauf die Lungenpulsader unterbindet, und nun die Lungen vermittelſt eines an die Luftröhre angepaſsten Blaſebalgs aufbläſst. Wenn aber das Blut in den Lun-
377 gengefäſsen ſtockt, ſo wird der Kranke eben ſo afficirt, als ob das Athmen unterdrückt würde. Denn durch das Athmen werden vorzüglich zwey Dinge bewirkt.

Erſtlich: daſs die Blutmaſſe durch die Lungen in die linke Herzkammer gebracht wird, (welches jedoch nicht ſo wohl durch die Bewegung der Lungen bewirkt wird, als weil das Blut durch die ihm durchs Athmen beygemiſchten Sauerſtoffstheilchen in Gährung geräth, und vom Gerinnen befreyt wird, wie ich anderswo zeigte). Wenn deswegen das Blut auf irgend eine Weiſe in den Lungen ſtockt, wie dieſes im erwähnten Falle geſchah; ſo wird der Kranke ſogleich keichen und beynahe erſticken.

Die zweyte Wirkung des Athmens iſt, daſs die Sauerſtoffstheilchen durch den Lauf des Blutes in gehöriger Menge nach dem Gehirne geführt werden, um die Lebensgeiſter zu erſetzen. Wenn dieſes nicht geſchieht; ſo folgen nach unterdrücktem Athmen ſogleich Ohnmachten.

Auf welche Weiſe der Sprung bewirkt wird.

§. 433. Des D. *Willis* Meynung von der Art und Weiſe den Sprung zu bewirken wird geprüft.

Ich ſetze endlich hieher noch als ein Corollarium etwas von der Bewegung, wodurch ſich die Thiere ganz vom Boden erheben und aufſpringen. Dieſe Bewegung wird nach des berühmten *Willis* Meynung nicht durchs Zuſammenziehn der Muskeln ſondern vielmehr durch eine gewiſſe elaſtiſche Kraft bewirkt. Nemlich der gelehrte Mann ſagt in ſeiner Antwort an den D. *Highmore*: „Es giebt keine Anziehung auſſer nur nach einem unbeweglichen Theile, wodurch das Thier ſich ganz bewegen und gänzlich vom Boden aufrichten kann; weil die Bewegung des Ganzen der Bewegung der einzelnen Theile folgt. Wenn deswe- 378
gen dieſe nur einen gegen den andern ziehen, und nicht durch eine gewiſſe elaſtiſche Kraft ſich ganz erheben können; ſo geſtehe ich nicht zu wiſſen, auf welche Weiſe und durch welche Künſte ſich auſſerdem das Thier ganz vom Boden aufheben, und hie und dorthin ſpringen könne“. Was aber der gelehrte Mann durch die Elaſticität der Organe verſteht, kann ich durchaus nicht begreifen. Es iſt kein Grund vorhanden, warum wir zu derſelben unſere Zuflucht nehmen ſollen, da die Bewegung der Thiere, die ſich vom Boden erheben, durch das Zuſammenziehen der Streckmuskeln ſo bequem zu Stande gebracht werden kann, wie aus dem Folgenden erhellet.

§. 434. Es geſchieht dieſes durch das Zuſammenziehen der Streckmuskeln.

Es ſoll Fig. 6. Taf. V. a. b. ein Stock ſeyn, von dem ich vorausſetze, daſs er ſich um den Mittelpunkt a. herumbewegt; ſo werden alle Theile deſſelben, wenn er ſich im Kreiſe bewegt, nemlich c. b. ſo viel an ihnen liegt, vom Mittelpunkte der Zirkel, die ſie beſchreiben, ſich zu entfernen, und nach geraden Linien c. e. und b. e. ſich zu bewegen ſuchen. Es findet hier ein ähnlicher Grund ſtatt, als bey einem mit der Schleuder herumgetriebenen Steine, welcher beſtändig aus der Schleuder herausfahren, und eine geradlinigte Bewegung annehmen will, wie dieſes der ſcharfſinnige *Carteſius* ſchon längſt bemerkt hat. Wenn man aber dieſen herumbewegten Stock, indem er in eine horizontale Lage gebracht wird, als frey vom Mittelpunkte a. vorausſetzt; ſo ſteigt er nun nicht kreisförmig, ſondern vielmehr geradlinicht aufwärts. Dieſes vorausgeſetzt ſoll in der 7. Fig. V. Taf. a. e.
379 der Schenkelknochen; e. b. c. die Streckmuskeln des Schienbeins ſeyn; durch deren Zuſammenziehen, wenn das Thier vorher in die Lage zum Aufſpringen gebracht worden iſt, das Schenkelbein c. n. und die Hervorragung des Schienbeinsknochens nach e. gerade ſo wie der erwähnte Stock um den Mittelpunkt herumbewegt wird. Daher geſchieht es, daſs das auf dieſe Weiſe herumbewegte Schenkelbein ſich aufwärts zu bewegen ſtrebt. Und wenn dieſes mit einer genugſam ſtarken Gewalt von den erwähnten Muskeln geſchieht; ſo muſs dieſes Streben die Wirkung wirklich hervorbringen, und das Schenkelbein das Schienbein mit ſich in die Höhe reiſſen. Und eben ſo verhält es ſich mit

den Streckmuskeln des Fuſses, des Schenkels, und des Rückens, durch deren ſtarkes Zuſammenziehen die Theile, an welche ſie ſich ſetzen, kreisförmig bewegt, und aufwärts geführt werden. Wie dieſes aus Fig. 8. Taf. III. erhellet, welche die Streckmuskeln des Fuſses, Schienbeins, Schenkels und des Rückens ſamt den Knochen enthält, woran ſie ſich ſetzen. Daſs aber die Beugemuskeln des Arms, Ellenbogens und der Hand in der genannten Figur gezeichnet ſind, dieſs geſchah deswegen, weil dieſe Muskeln zum Erheben des Körpers nicht wenig beytragen; in wie fern ſie durch ihr heftiges Zuſammenziehen die mit denſelben verbundenen Theile mit Gewalt in die Höhe heben; wie dieſes ein jeder an ſich beym Aufſpringen erfahren kann. Auch dieſs muſs man noch hier bemerken, daſs die angegebenen Knochen mit den daran hängenden Theilen durch das Zuſammenziehen der erwähnten Muskeln nicht gerade aufwärts, ſondern daſs die Schenkeltheile auf- und vorwärts, die Rückentheile im Gegentheile auf und rückwärts gezogen werden, wie dieſes in der erwähnten Figur deutlich iſt.

Damit aber die Sache noch einleuchtender werde; 380
ſo ſage ich: die genannten Streckmuskeln heben durch ihr Zuſammenziehen das Thier faſt auf eben die Weiſe in die Höhe, als man jede Sache mit der Hand in die Ferne wirfft.

§. 435. Die den geworfenen Körpern mitgetheilte Kraft iſt nichts anders als die Bewegung.

Was die den geworfenen Körpern mitgetheilte Kraft betrifft; ſo iſt ſie für nichts anders als die einzi-

ge

ge Bewegung zu halten. Wenn der Körper einmal in dieſelbe verſetzt iſt; ſo bleibt er ſo lange darin, bis er von entgegenkommenden Körpern, oder ſeiner eigenthümlichen Schwere aufgehalten wird. Denn ſo wie, wenn der Körper ruht (wie dieſes der ſcharfſinnige *Carteſius* angemerkt hat) man nicht annehmen kann, daſs er ſich zu bewegen anfangen werde, wenn er nicht von einer Urſache dazu angetrieben wird; eben ſo iſt kein Grund vorhanden, wenn ſich der Körper bewegt, warum man annehmen ſollte, daſs er jemals von ſelbſt und durch keinen andern verhindert ſeine Bewegung unterlaſſen würde. Da die lebloſen Körper ſich ſelbſt nicht beſtimmen, ſondern von der Beſtimmung anderer gänzlich abhangen; ſo müſſen ſie in dem Zuſtande, worin ſie ſich befinden, ſo lange bleiben, bis ſie von irgend einer äuſſern Urſache verän-
381 dert werden. Was aber die Gewalt betrifft, mit welcher der Stein aus der Schleuder, oder die Kugel aus der Flinte heraus und fortgeführt wird; ſo kann man ſie für nichts anders halten, als für die ſchnellſte Bewegung, worin die fortgetriebenen Dinge verſetzt worden ſind, wenn ſie aus der Schleuder oder der Flinte herausfahren.

§. 436. Dieſs wird durch ein Beyſpiel erläutert.

Damit ich aber das Vorhergeſagte noch mehr beſtätige; ſo nehme ich einen aus irgend einem Punkte eines Zirkels herabgelaſſenen Pendel an. Indem derſelbe bis an den unterſten Punkt des Zirkels ſteigt; ſo ruht er daſelbſt nicht, ſondern ſteigt nach dem Ziele des Zirkels auf der entgegengeſetzten Seite beynahe

nahe zu eben der Höhe aufwärts. Was iſt denn aber das, was das Aufſteigen dieſes Pendels bewirkt? Was die Schwere betrifft: ſo bewirkt ſie vermittelſt ihrer eigenen Natur nicht ein Aufſteigen; ſondern im Gegentheile ein Niederſteigen der Körper. Und doch iſt in dieſem Falle die Schwere des Pendels die Urſache, warum er in die Höhe ſteigt; in wie fern nemlich der bis an den unterſten Punkt des Zirkels gekommene Pendel, wegen des fortdauernden Stoſses ſeiner Schwere eine ſo beſchleunigte Bewegung erhalten hat, daſs er ſich aufwärts bewegen kann. Aus einem je höhern Punkte nun der Pendel herabgelaſſen wird; deſto höher ſteigt er auf der entgegengeſetzten Seite in die Höhe. Dieſs geſchieht deswegen ſo ſehr, weil der aus einem höhern Orte herabgelaſſene Pendel an dem unterſten Punkte des Zirkels eine geſchwindere Bewegung, und folglich auch eine gröſsere mitgetheilte Kraft bekömmt. Die Sache verhält ſich eben ſo, als 382
wenn man eine Kugel aus einem längern Feuergewehre abſchieſst. Denn da erhält ſie eine ſehr ſchnelle Bewegung und folglich eine ſehr groſse mitgetheilte Kraft. Denn die beſchleunigte Bewegung oder die mitgetheilte Kraft eines aus der Höhe fallenden Steines, oder einer aus einem längern Feuergewehre abgeſchoſſenen Kugel wird faſt auf eben dieſe Weiſe ſo ſehr vermehrt. Weil die Kraftäuſſerung der Schwere oder der treibenden Gewalt, während der Stein fällt, oder die Kugel durchs Feuergewehr fährt, in jedem einzelnen Augenblicke erneuert wird.

Damit ich aber das Gesagte auf das gegenwärtige Geschäft anwende: während ein Thier sich biegt, wodurch dasselbe in die zum Sprunge schickliche Lage gebracht wird (weil man bemerkt, daſs zur Unternehmung des Sprunges durchaus das vorhergehende Biegen des Thieres erfodert wird) und hierauf alle Streckmuskeln sich mit einer hinreichend groſsen Kraftäusserung zusammenziehen, so müssen alle Theile des Thieres in die Höhe gebracht werden, wie es nach dem Obigen bekannt ist. In wie fern aber alle Theile des Thieres, und folglich das Thier selbst von den genannten Muskeln in eine Bewegung nach Oben gebracht werden; so heben diese Muskeln das Thier auf eben diese Weise in die Höhe und bewegen die ausgestreckten Theile irgend wohin. Die den ausgestreckten Dingen mitgetheilte Kraft ist nichts anders, als eine bestimmte Bewegung nach einem gewissen Orte zu, in welchen der Körper von einer ihn antreibenden Ursache versetzt wird. So viel von der Muskelbewegung.

Fünftes

Fünftes Buch.

Von der Rachitis, 38

der noch eine Heilungsmethode beygefügt iſt.

§. 437. D. *Gliſſon* hat dieſe Krankheit abgehandelt.

Der einzige, welcher von der Rachitis etwas geſchrieben hat, iſt meines Wiſſens der berühmte *Gliſſon*. Dieſes ſcheint etwas wunderbar zu ſeyn, da gewöhnlich kaum eine Krankheit ſo ſehr graſſirt, als die üble Gewohnheit, davon zu ſchreiben. Die von *Gliſſon* ſchon längſt herausgegebene ſehr gründliche Abhandlung über dieſe Krankheit, und die Autorität dieſes groſsen Mannes, würde mich vom Schreiben abſchrecken, wenn ich ihn nicht für einen Wahrheitsfreund hielte, der dem gern verzeiht, der anderer Meynung iſt als er. Da ich aber mit ihm nach eben dem Ziele eile; ſo muſs ich eben den Weg gröſstentheils betreten, und es ſey mir von ihm vergönnt einiges von ihm früher Geſagtes (da es anders nicht geſchehen kann) bisweilen zu wiederholen.

§. 438. Wann und wo ſie zuerſt angefangen hat.

Dieſe Krankheit entſtand vor ungefähr vierzig Jahren in den weſtlichen Gegenden Englands; nachher aber (wie dieſe und andere Krankheiten denn immer weiter um ſich zu greifen pflegen) fiel ſie die Wiegen der Kinder faſt durch ganz England an, jedoch in
384 den nördlichen Gegenden ſeltner.

§. 439. Die Kinder allein erkranken daran. Zu welcher Zeit ſie dieſelben befällt.

Die Kinder ſind es alſo, die an dieſer Krankheit vorzüglich leiden, und zwar werden ſie häufig vom ſechsten Monate nach der Geburt an, bis zu anderthalb Jahren, befallen; und noch häufiger von dieſer Zeit an bis ſie drittehalb Jahre alt ſind, daſs alſo die zwey Jahre gemeiniglich die Zeit der Krankheit ſind, welche unmittelbar auf das halbjährige Alter folgen.

§. 440. Die Diagnoſe der Krankheit. Die Symptome dieſer Krankheit werden aufgeſtellt. Erſtens äuſſerliche.

Die Diagnoſe dieſer ſo wie auch der übrigen Krankheiten hängt von der Kenntniſs der Symptome ab, welche folgende ſind. Eine irreguläre Proportion der Theile. Der Kopf iſt nemlich gröſser als gewöhnlich; das Geſicht viel zu dick, der Verſtand nach Maaſsgabe des Alters ſehr geſchärft, die äuſſern Glieder, zumal die muskulöſen, ſehr ſchlank und geſtreckt; die Haut lax und ſchlaff; die Knochen gröſstentheils krumm, und die beyden Gelenke ragen hervor und ſind knotigt; das Rückgrath iſt verſchieden gebogen; das Bruſtbein

Brustbein zugespitzt; die Enden der Rippen knotigt; der Unterleib aufgetrieben und gespannt; das ist, was man äusserlich wahrnimmt.

§. 441. Zweytens innerliche.

Inwendig aber nimmt man eine grösere Leber wahr, so wie auch fast alles Zellgewebe gröser als gewöhnlich. Der Magen und die Eingeweide steigen in einer grösern Masse als bey Gesunden empor. Das Mesenterium hat weit grösere, wo nicht gar verhärtete Drüsen. Dieses in der Bauchhöle.

In der Brusthöle sind die Lungen voll und aufgetrieben; bisweilen eitern sie, sind knotigt und mit dem Rippenfelle verwachsen. Die Drosseladern und 355
Schlafpulsadern findet man bisweilen weiter als gewöhnlich. Das Gehirn hat nur Mangel an Verhältnis und an der Masse.

Hiezu kömmt eine gänzliche Entkräftung fast aller Theile, desgleichen eine gewisse Gefühllosigkeit und Widerwillen gegen alle Arbeit und Bewegung. Denn die Kinder können blos sitzend spielen, und kaum auf die Füse treten, und beym Fortgange der Krankheit können sie mit dem schwachen Halse die Last des Kopfes nicht mehr ertragen.

§. 442. Von der Ursache der Krankheit. Sie besteht nicht in einem fehlerhaften Blute.

Dieses sind die vielen und wichtigen Symptome dieser Krankheit. Was aber dieses eine zahlreiche

Nachkommenschaft so verwüstende Uebel hervorbringt, will ich zunächst untersuchen.

Zuerst setze ich voraus, dass die Ursache der Krankheit nicht in einem fehlerhaften Zuflusse des Blutes nach dem Herzen bestehe; weil alsdenn die ganze Blutmasse verdorben seyn müsste. Da dieses ohne Unterschied nach allen Theilen gebracht wird; so dürfte das unreine Blut keine weniger afficiren als die andern, welches doch in diesem Zustande niemals der Fall ist. Denn der Kopf und die Eingeweide sind, ihre ungewöhnliche Grösse ausgenommen, gesund; ja selbst das Zellgewebe, welches vorzüglich aus ergossenem Blute besteht, findet man dem Gesunden sehr ähnlich, und bezeugt, dass das Blut eine gute Beschaffenheit habe. Es würde abgeschmackt seyn, eine ich weiss nicht welche, auswählende attractive Kraft anzunehmen, weswegen der Kopf und die übrigen sich wohl befindenden Eingeweide nur das gute aus dem Blute anziehen, das schlechte Blut aber den übrigen Theilen zusenden sollten. Dieses Anziehen, wenn es statt fände, würde von allen Theilen zugleich geschehen, da das gute
386 Blut für alle Theile passte, und sie auch dasselbe haben müssten; wenn dergleichen Wirkungen hervorgebracht werden sollten.

§. 443. Auch besteht sie nicht in einer verdorbenen Beschaffenheit der Theile.

Fürs zweyte behaupte ich, dass der Grund dieses Zustandes nicht in einer verdorbenen Beschaffenheit der Theile selbst bestehe; gleichsam als ob die an einer über-

übermäſsigen kalten und feuchten Beſchaffenheit lei-
denden Theile zur Aufnahme des Zufluſſes des Her-
zens ungeſchickt wären. Woher entſteht denn eine
ſo groſse Kälte und Feuchtigkeit einiger Theile vor
den übrigen; da doch alle mit einem gleichen und
durch die nemlichen Geiſter erwärmten Blute befeuch-
tet werden? Denn ich glaube nicht, daſs eine Kälte
den Theilen angebohren ſey; ſondern daſs ſie unna-
türlich in ihnen iſt. Man kann alſo nicht annehmen,
daſs die Theile ſelbſt ihrer Ernährung widerſtünden.
Denn dieſe thun bey der Ernährung nichts, ſondern
ſie nehmen die dargebotene Nahrung nur, in dem ſie
ſich unthätig verhalten, auf. Ich glaube alſo, daſs
die Theile nur deswegen zur Ernährung untauglich
ſind, weil ſie verſtopft ſind, und die Nahrung nicht
aufnehmen können. Daher kann auch die Urſache
dieſer Krankheit in der Beſchaffenheit der Theile ſelbſt
ſeyn; auch kann man jene feuchte kalte Beſchaffenheit
nicht als die Urſache der Krankheit, ſondern vielmehr
als Wirkung derſelben annehmen.

Da aber doch wirklich Theile ganz kalt ſind, und
nicht genährt und doch mit tauglichem Blute verſe-
hen werden; ſo muſs man daraus ſchlieſsen, daſs et-
was anders noch auſſer dem Blute zur Erwärmung
und zur Ernährung erfodert werde. Was dieſes auch 387
ſeyn mag; ſo muſs es durch eigene Gefäſse herbeyge-
führt werden. Die Arterien führen das Blut fort, und
die Venen führen es wieder zurück; und die Nerven
allein ſind noch übrig, welche den Saft oder wenig-
ſtens die ernährenden Geiſter herbeyführen können.

§. 444. Die Nerven tragen etwas zur Ernährung bey.

Damit aber keiner zweifle, daſs die Nerven etwas zur Ernährung nöthiges herbeyführen; ſo will ich einen jedermann bekannten Verſuch anführen. Wenn man nemlich einen für einen gewiſſen Theil beſtimmten Nerven durchſchneidet; ſo hört nicht nur die Empfindung des Thieres, ſondern auch die Ernährung gänzlich auf; daher alſo der Theil in der Folge verdorrt.

§. 445. So wie auch das Blut. Dieſe Krankheit entſteht vom Mangel des nervöſen Zufluſſes.

Dieſer nervöſe Saft aber verrichtet das ganze Geſchäft der Ernährung nicht allein. Denn auſſer demſelben hat das durch die Arterien verbreitete Blut keinen geringen Antheil an der Ernährung der Theile. Denn der mit dem Blute vermiſchte nervöſe Saft bewirkt ein gewiſſes Aufbrauſen und eine Wärme, wodurch die zur Ernährung der Theile ſchickliche Materie niedergeſchlagen wird. Das in dieſem Zuſtande ſehr gute Blut bedarf alſo doch der nöthigen Gährung, und kann aus Mangel dieſes nervöſen Zufluſſes weder die nöthige Wärme in den Theilen erregen, noch das Geſchäft der Ernährung vollbringen.

§. 446. Ihre Erklärung.

Ich trage alſo gar kein Bedenken zu behaupten: die Rachitis ſey eine Krankheit, welche aus einer un-
388 gleichen Vertheilung des Nervenſaftes entſteht. Aus ſeinem Mangel oder Ueberfluſse werden einige um die

Nah-

Nahrung gebrachte Theile ſchwächlich: andere aber zu ſehr geſättigte wachſen in eine ungewöhnliche Maſſe an.

§. 447. Sie rührt auch nicht von einem Fehler des Gehirns her, ſondern von einer Verſtopfung des Rückenmarks.

Der Fehler aber dieſer Ungleichheit rührt nicht vom Einfluſſe des Gehirns her, denn wenn dieſe Quelle verdorben iſt, ſo kann für keinen Theil es eine taugliche Ernährung geben. Aber der Kopf und die übrigen Theile, welche die aus dem Gehirne entſtehenden Nerven bekommen, werden recht gut und reichlicher als gewöhnlich ernährt; da doch die Theile, welche die aus dem Rückenmarke entſtehenden Nerven haben, des ernährenden Saftes beraubt ſind, und abzehren. Zur ſicherſten Anzeige, daſs Vorrath der Lebensgeiſter genug im Gehirne als der gemeinſamen Werkſtätte des ganzen Körpers ausgearbeitet wird; daſs aber das Rückenmark als die von jenem Marktplatze ausgehende Landſtraſſe mit dicken und ſchleimigten Feuchtigkeiten verſperrt, und gänzlich unzugänglich gemacht wird, wodurch alſo der nervöſen Nahrung der Zugang verſchloſſen iſt. Daher geſchieht es, daſs die aus dem Rückenmarke entſpringenden und des ernährenden Saftes beraubten Nerven dem ermatteten Theile, in welchen ſie gehen, keinen Erſatz herbeyführen können. Daher die Abmagerung und groſse Schwäche dieſer Theile. Man kann alſo nun die Urſache dieſer Krankheit beſtimmen, und zumal den Grund aller dieſer Krankheit eigenen Symptome aus dieſer Quelle deutlicher und leichter ableiten, wie es aus dem Folgenden erhellet.

§. 448. Der Grund der Symptome.

1. In dieſem Zuſtande tritt der Fall ein, daſs ſich
der Kopf in der Maſſe auf eine auſſerordentliche Weiſe
vergröſſert, welches nach meiner Vorausſetzung ge-
389 ſchehen muſs. Denn der ernährende Saft des Gehirns,
der ſich ſonſt groſsen Theils in das Rückenmark zu
entledigen pflegt, wird aber bey dem verſchloſſenen
Zutritte ganz in die vom Gehirn entſtehenden Nerven
vertheilt.

§. 449. Von der allzugroſsen Zunahme des Kopfes.

Da alſo der Kopf von jenen durch den ernährenden Saft aufgelaufenen Nerven einen zu reichlichen Vorrath erhält; ſo muſs er in eine gröſsere Maſſe als gewöhnlich anwachſen. Daher rührt auch das für die Jahre viel zu dicke Geſicht und der reifere Verſtand. Denn ſo wie uns die erſchöpften Lebensgeiſter gefühllos und träge machen; ſo macht ihre im Gehirne angehäufte Menge uns ſcharfſinnig und erfinderiſch.

§. 450. Von dem Aufſchwellen des Unterleibes.

2. Die Eingeweide des Unterleibes pflegen gewöhnlich die gehörige Proportion zu überſchreiten. Es findet nemlich hiebey eben der Grund ſtatt, als beym Kopfe. Denn es iſt bekannt, daſs jene vielen Nervengeflechte, die zu dem Unterleibe beſtimmt ſind, gröſstentheils Fortſätze des herumſchweifenden und Intercoſtalnervens ſind. Daſs es alſo gar nicht zu verwundern iſt, wenn die erwähnten Eingeweide, da ſie die durch die erwähnte Nerven herbeygeführte Nahrung genieſ-

genieſsen, weiter auswachſen. Denn obgleich der Intercoſtalnerve vom Rückenmarke Zweige bekömmt, welche keinen ernährenden Saft herſchaffen können; ſo erſetzt doch der freyere Zufluſs vom Gehirne dieſen Mangel reichlich. Was die Leber und das übrige Zellgewebe betrifft, welche vorzüglich aus ergoſſenem Blute zu beſtehen ſcheinen; ſo ſcheint zur Ernährung derſelben der Nervenſaft ſo nothwendig nicht zu ſeyn.
Da nun die über der Bauchhöle liegenden Muskeln 390
von dem Rückenmarke Nerven bekommen, welche faſt gar keine Nahrung aus dieſer ausgetrockneten Quelle herbeyführen können; ſo müſſen die inwendig aufſchwellenden Eingeweide die genannten Muskeln, weil ſie nicht gleichförmig mit fort wachſen, durch ihre Maſſe drücken und ſpannen.

§. 451. Von den verhärteten Drüſen.

Es tritt auch auſſerdem der Fall ein, daſs das Meſenterium gröſsere Drüſen und verhärtete Geſchwülſte bekömmt. Damit man aber die Urſache dieſes Symptoms beſſer einſehe; ſo will ich ganz kurz das Entſtehen der Drüſen vorausſchicken. Der durch eine gehörige Gährung mit dem Blute vermiſchte Nervenſaft geht in eine ernährende und fleiſchartige Subſtanz über. Wenn nun der angefüllte und aufgetriebene Nerve ſeinen dem Eyweiſs ſehr ähnlichen Saft in die Zwiſchenräume des Fleiſches ergieſst; ſo bringt die ſo ergoſſene Materie kein Fleiſch mehr aus Mangel des dazu nöthigen Blutes hervor, ſondern gerinnt in einen drüſenartigen oder ihm ähnlichen Körper; wie dieſes aus den Beobachtungen erhellet. Als ich einen

Ver-

Verſuch an einem Hunde machen wollte, verwundete
ich einen Nerven; worauf der Hund ſehr erbärmlich
an Convulſionen litte. Nach ungefähr drey Monaten
fand ich beym Zerſchneiden da, wo er die Wunde vor-
her bekommen hatte, eine ſehr beträchtliche drüſenar-
tige Verwachſung, welche von dem aus dem Stiche
des Nervens ausflieſsenden Nervenſafte entſtanden zu
391 ſeyn ſchien. Dieſs vorausgeſetzt, daſs mehr Ner-
venſaft aus dem erfüllten Gehirne durch die erwähn-
ten Nerven, als dem herumſchweifenden und Interco-
ſtalnerven, in den Unterleib gebracht wird, als in die
Subſtanz der Eingeweide verwandelt werden kann;
ſo wird dieſer Saft in die Zwiſchenräume der Membra-
nen, deren es gar viele daſelbſt giebt, abgeſetzt, und
bringt viele Verhärtungen hervor. Nicht bloſs im Un-
terleibe, ſondern allenthalben, wo vom Gehirne ent-
ſtandene, und von dieſem Safte aufgetriebene Nerven
hinkommen, kann man verhärtete Geſchwülſte ſehen.
Doch verſchwinden ſie nach Heilung der Krankheit in
kurzer Zeit. Denn der Nervenſaft, welcher ſo häufig
vom Gehirne durch die daher kommenden Nerven aus-
flieſst, und zur Erzeugung der Geſchwülſte Vorſchub
thut, wird nun gröſstentheils in das Rückenmark ge-
leitet, ſo daſs die ihrer Ernährung beraubten Ge-
ſchwülſte bald trocken werden.

§. 452. Von dem Krümmen der Knochen.

Auch biegen ſich oft in dieſem Zuſtande bisweilen die Knochen, zumal die Schien und Ellenbogenknochen. Auch ziehen ſich meiſtentheils die Gelenke auswärts. Die Enden der Rippen, wo ſie mit den Knor-

Knorpeln des Bruſtbeins zuſammentreten, ſind knotigt; die Gelenkknochen ragen hervor; eben ſo biegt ſich der ganze Rückgrath auf verſchiedene Weiſe bald aus-bald einwärts. Ich glaube nicht, daſs dieſes Krümmen der Knochen von ihrer Biegſamkeit herrührt; weil die mit dieſer Krankheit behafteten Kinder gröſsere und ſtärkere Knochen haben, als andere, wie bald weitläuftiger hievon geredet werden ſoll. Da aber doch die Krümmung dieſer Knochen ſo beträchtlich iſt; ſo werde ich bey dieſer Unterſuchung mich etwas länger aufhalten, und zuerſt des gelehrten *Gliſſons* Meynung, hernach die meinige anführen. 392

§. 453. D. *Gliſſons* Meynung wird geprüft.

„Man kann, ſagt der berühmte Mann, die Knochen, welche ſich zu krümmen pflegen, mit einer Säule ſehr ſchicklich vergleichen, wenn ſie in die Höhe gerichtet ſind". Ich nehme eine Säule an, und leite meine Demonſtration, welche die Sache erklärt, daher. Es ſoll alſo a. b. c. Fig. 1. Taf. VI. eine aufgerichtete Säule ſeyn, die aus drey auf einander gelegten Steinen beſteht. Ich ſetze von ihr voraus, daſs ſie von allen Seiten perpendiculär iſt, und einerley Höhe hat. Wenn man alſo von der rechten Seite einen Keil zwiſchen die Steine a. b. treibt durch die Linie f. d. als dem Kopfe der Säule; ſo wird der oberſte Stein ſich nach d. neigen und einen Winkel nach d. bewirken; und die Höhe der Säule wird auf der rechten Seite erhöhter ſeyn, als auf der linken, wie man dieſes Taf. VI. Fig. 2. ſehen kann. Wenn man auf eine gleiche Weiſe einen andern Keil durch die

Linie

Linie g. e. treibt; ſo entſteht der Winkel nach e. zu. Es ſieht alſo nun die gebogene Säule nach der linken zu, wie man dieſes in eben der Figur ſieht. Wenn man aber eine Säule aus mehreren Steinen errichtet, indem man zwiſchen jeden Stein einen Keil nur von einer Seite her legt; ſo werden dieſe Steine nicht die Geſtalt einer Säule, ſondern eines Bogens annehmen, wie man dieſes Fig. 3. ſieht.

Damit ich nun dieſes auf gegenwärtigen Fall anwende, wenn die Knochen auf der einen Seite voll-
593 kommener genährt werden, und folglich nach der Seite ſtärker auswachſen, als auf der entgegen geſetzten, ſo müſſen ſie dadurch gekrümmt werden. Denn hier verhält ſich die ſtärkere Ernährung dieſer Seite eben ſo zum Beugen der Knochen, wie ſich der hineingetriebene Keil verhielt, um die Säule krumm zu machen, ausgenommen, daſs der hineingetriebene Keil an beſtimmten Stellen der Seite feſt ſteckt. Es ſoll aber eine völligere Ernährung auf eben dieſe Weiſe der Länge nach geſchehen. Wegen dieſer gleichförmigen Ernährung, muſs die Beugung des Knochens genau einen Zirkelſchnitt ohne allen Winkel vorſtellen.

Nach dieſer Hypotheſe erklärt der berühmte Mann die völligere Ernährung und Biegung der Knochen auf einer Seite ſcharfſinnig, und durchdacht. Der groſse Mann verzeihe mir; woher iſt es denn ſo bekannt von dieſer völligeren Ernährung auf einer Seite, da das Blut, wodurch die Knochen ernährt werden, in dieſem Zuſtande eben ſo gleichförmig als bey geſunden vertheilt wird? Und wenn dieſe Ungleichheit daher entſtünde,

entſtünde, ſo müſste ſie auf der hintern Seite des Schienbeins, welcher der Kälte nicht ſo ſehr ausgeſetzt und folglich weicher iſt, die Ernährung noch völliger hinzutreten; und folglich müſste die hintere und verlängerte Seite des gekrümmten Schienbeins convex ſeyn, wovon aber das Gegentheil ſtatt findet. Denn das Schienbein ragt gewöhnlich in dieſem Zuſtande nach vorn hervor.

Ja man kann noch weiter aus der Figur der gebogenen Knochen ſchlieſsen, daſs ſie von beyden Seiten gleichförmig wachſen. Denn die Knochen ſehen ſo wie die 4. Fig. aus, welche ein Schienbein vorſtellt; wo die concave Seite a. eben ſo lang iſt, als die convexe b. Denn wenn das Schienbein wie in der 5. Fig. gebildet 394
würde; ſo würde es den darauf liegenden Schenkelknochen b. nicht ohne eine auffallende Schiefheit des Körpers tragen können, wie man dieſes in der erwähnten Figur ſieht.

§. 454. Der Autor bringt ſeine Meynung vom Krümmen der Knochen vor. Die Knochen werden in dieſer Krankheit hinreichend genährt.

Es ſey mir daher vergönnt, eine andere Urſache dieſer Krümmung aufzuſuchen: und damit die Sache deutlicher werde, will ich folgendes kurz vorausſchicken.

1. Ich behaupte daſs man die Knochen in dieſem Zuſtande nicht unter die an Nahrung leidenden Theile rechnen darf. Denn ſie werden eben ſo wie bey Geſun-

Gesunden ernährt und wachsen; wie man diess durch die Beobachtung weiss. Denn es scheint zu ihrer Ernährung das Blut allein hinzureichen, der Nervensaft scheint aber nicht, wie bey der Ernährung der übrigen Theile nöthig zu seyn. Denn da die Knochen für sich nach der gewöhnlichen Behauptung nicht empfinden, so scheinen sie auch keine Gemeinschaft mit den Nerven zu haben.

§. 455. Aber die muskulösen Theile nicht.

2. Ich nehme es als ausgemacht an: dass die nervösen und muskulösen Theile aus Mangel des zu ihrer Ernährung erforderlichen Saftes in diesem Zustande nicht wachsen.

Diess vorausgesetzt soll Fig. 6. Taf. VI a. der Schienbeinknochen, b. die an diesem Knochen nach hinten zu gehefteten Muskeln seyn, welche die Wade ausmachen.

§. 456. Ihre Verdünnung ist die Ursache des Beugens der Knochen. Diess wird durch ein Beyspiel erläutert.

Wenn also der Schienbeinknochen a. wächst, und sich verlängert; so muss er von den Muskeln b. die nicht zugleich mit fortwachsen, gleichsam von einer Seite zurückgehalten werden; so dass er nicht gerade ausgedehnt werden kann. Es muss also der von den kürzern Muskelfasern gespannte Knochen sich wie ein Bogen biegen. Diese Hypothese will ich durch
395 ein Beyspiel erläutern. Wenn man an einen wachsenden

den

den zarten Baum oben und unten eine Saite bindet; doch so, dass er von derselben nicht gespannt wird; wie diess in Fig. 7. Taf. VI. gezeichnet ist; so ist es keinem Zweifel unterworfen, dass der erwähnte Baum im Wachsen krumm werden wird, so wie Fig. 8. Taf. VI. Denn diese Demonstration stützt sich auf eine mathematische Behauptung. Wenn man nemlich irgend eine Linie innerhalb dieser Enden verlängert; so muss sie aus einer rechten in eine schiefe verwandelt werden, welches bey den Knochen in diesem Zustande der Fall ist.

Diess kann man noch weiter daraus bestätigen, dass die gekrümmten Knochen dem an sie befestigten Muskel, wie ein Bogen seiner Saite immer mit der concaven Seite zugekehrt sind; wie man dieses an dem Schienbeine sehen kann, welches vorn hervorragend und convex, auf der hintern Seite aber, wo es nach den Muskeln zu liegt, concav ist. Diess findet auch bey den übrigen Knochen statt. Diess ist eben kein schwacher Beweiss dass die Knochen von den Muskeln eben so als von der Saite im Bogen gekrümmt werden.

Hierin ist der Grund zu suchen, warum die Medicaster die concaven Seiten der Knochen, und nicht die convexen, täglich mit Erfolg zu reiben pflegen. Nämlich durch ein solches Reiben wird der an der concaven Seite des Knochens liegende Muskel durch den reichlich herbeygelockten Nahrungssaft genährt und wächst. Dass es also gar nicht zu verwundern ist, wenn durch die verlängerte Saite der von ihr gespannte und krumm gebogene Knochen zugleich nach-

läſst, und gerade wird. Aus dieſer Urſache werden auch die von dieſem Zuſtande geheilten ſo groſs; denn die Knochen wachſen bey ihnen nicht nur, wie bey andern, ſondern ſie werden auch länger, wenn ſie
396 aus der Krümmung gerade werden.

§. 457. Vom Krümmen des Rückgraths.

Das Rückgrath wird auch verſchiedentlich gebogen, theils ein, theils auswärts; welches von der verſchiedenen Lage der Muskeln an den verſchiedenen Theilen des Rückgraths entſteht. Nämlich das Rückgrath wird oben von den auswendig befeſtigten Muskeln einwärts; von den am untern Theile inwendig befeſtigten Pſoasmuskeln, welche hervortreiben, auswärts gebogen, wie dieſs die 9. Fig. Taf. VI. zeigt, in welcher a. a. das Rückgrath, b. die auswendig befeſtigten Muskeln, welche das Rückgrath am obern Theile einwärts biegen; c. aber die innern Pſoasmuskeln ſind, die daſſelbe auswärts krümmen.

Ich glaube, daſs dieſe Urſache der Krümmung nicht bloſs in dieſem Zuſtande, ſondern auch ſonſt ſtatt findet. Denn wenn im zarten Alter der Fall eintreten ſollte, daſs ein Muskel aus Mangel der Nahrung geſchwächt würde; ſo muſs es den Knochen biegen, an dem er geheftet iſt.

§. 458. Warum der Arm und Schenkelknochen ſelten gebogen wird.

Im Schenkel und Oberarme, wo die Knochen von den an jeder Seite befeſtigten Muskeln gleichförmig zurück

rück gebogen werden, werden ſie niemals oder nur ſelten, gekrümmt, wenn ſie einmal in der gehörigen Lage ſind. Da ſie aber nicht verlängert werden können; ſo müſſen ſie in die Gröſse, und bisweilen auch in Knoten auswachſen.

§. 459. Warum die Bruſt ſpitzig wird.

5. Es trägt ſich in dieſem Zuſtande auſſerdem zu, daſs die Bruſt enge und ſpitzig iſt. Auch dieſes Symptom kann nach meiner Hypotheſe leicht erklärt werden. Die Rippen können ihre Bögen nicht gehörig erweitern, wenn die Intercoſtalmuskeln nicht ausgedehnt werden, wie man dieſs Fig. 10, Taf. VI. ſehen 397
kann; wo die Stücke der Rippen a. a. a. nicht verlängert werden können, wenn ſich nicht die an ihnen gehefteten Intercoſtalmuskeln zugleich ausdehnen. Ich nehme es aber als ausgemacht an, daſs die genannten Muskeln ſich aus Mangel an Nahrung nicht verlängern können, weil ſie ihre Nerven vom Rückenmarke bekommen. Deswegen können weder die Rippen noch auch die Bruſt vergröſſert werden. Wenn aber die Rippen ernährt, und durch die genannten Rippen nicht verhindert werden; ſo müſſen ſie wie gewöhnlich in Knoten auswachſen. Aber dieſes Zunehmen entſpricht nicht der Menge der Nahrung. Deswegen verlängern ſich die vordern Enden der Rippen noch mehr in eine Spitze; weil dieſe einzige Art zu wachſen noch übrig bleibt, wie dieſs die 11. Fig. Taf. VI. zeigt, wo a. a. die Rippen ſind, deren Enden b. b. nach auſſen in eine Spitze auswachſen. Denn ſie können nicht einwärts gebogen werden, da dieſs noch mehr gegen ih-

re natürliche Lage wäre. Zu einer ſolchen Verengerung der Bruſt tragen auch die Bauchmuskeln nicht wenig bey, welche geſchwächt, und geſpannt die untern Rippen woran ſie ſich ſetzen, herunterziehen, und ſo die Bruſt verengern.

Faſt auf eine gleiche Weiſe kann man die Fehler der übrigen Knochen erläutern, nämlich der Gelenkknochen an den Handwurzeln, und an den Knöcheln, welche in Knoten hervorragen, da ſie wegen der Kürze nicht gebogen werden können. Dieſs mag aber
398 vom Krümmen der Knochen genug ſeyn.

6. Wegen der erwähnten Verengerung der Bruſt iſt es gar nicht zu verwundern, wenn die Lungen, welche keinen Raum ſich zu erweitern haben, mit bröcklichtem Blute gewöhnlich angefüllt, und davon aufgetrieben werden. Sie werden deswegen bisweilen eiterartig und verwachſen mit dem Rippenfelle. Daher werden ſolche Menſchen mit Engbrüſtigkeit, und beſchwerlichem Athemholen befallen.

§. 460. Woher die Schwäche der Kräfte entſteht.

7. Was die groſse Schwäche des Körpers in dieſem Zuſtande, und die Untauglichkeit zu jeder Bewegung betrifft; ſo trägt die Schwächung der Muskeln zu dieſem Symptome etwas bey; aber dieſes allein ſcheint es doch nicht zu bewirken; da die Schwäche der Kräfte gröſser iſt, als man der Schwäche der Muskeln zuſchreiben kann. Denn die Kranken können weder auf den Füſsen ſtehen, noch die Laſt des Kopfes

pfes bey fortwachſender Krankheit tragen. Man muſs alſo die Urſache dieſer Schwäche weiter ſuchen. Dieſe kann nun nichts anders ſeyn, als Mangel der Lebensgeiſter, welcher nothwendig auf die genannte Verſtopfung der Nerven folgt. Und ſo habe ich die Symptome dieſer Krankheit von der Verſtopfung des Rückenmarks als aus der Quelle abgeleitet.

§. 461. Warum Erwachſene an dieſer Krankheit nicht leiden.

Man kann aber hier fragen, woher es komme, daſs ältere Perſonen niemals von dieſer Krankheit befallen werden, da ſie doch eben ſo wie die Kinder an Verſtopfungen der Nerven leiden, wie dieſs in der Paralyſis und andern Krankheiten dieſer Art der Fall iſt. Ich antworte: Obgleich vorzüglich die Kinder 399
dieſer Krankheit unterworfen ſind; ſo leiden doch ältere bisweilen auch an dieſem Zuſtande, nur unter einem andern Namen. Daſs aber die genannten Symptome meiſtentheils die Alten niemals betreffen; dieſs rührt nicht vom Unterſchiede der Krankheit, ſondern des Alters her. Denn wenn die Maſſe des Kopfes, das Krümmen der Knochen, und einige andere Symptome von der ungeheuern Zunahme der Knochen herrührt; ſo iſt es unmöglich, daſs Erwachſene, im Wachſen aufhörende, welche nicht mehr zunehmen können, ſo ungeheuer wachſen können. Denn die älteren an dieſer Krankheit leidenden Menſchen bekommen nicht einen ſo dicken und groſsen Kopf, wie gewöhnlich die Kinder, weil der Kopf ſchon das Ziel im Wachſen erreicht hat, welches zu überſchreiten ſelbſt die Geſetze der Natur verbieten. Daſs aber bey Alten die Theile

ſo ungeheuer nicht zunehmen können, zeigt die Krankheit bey ihnen ſchon allein dadurch, daſs ſie geſchwächt werden.

§. 462. Von der Prognoſe der Krankheit.

Was die Prognoſe dieſer Krankheit betrifft; ſo iſt ſie meiſtens für ſich nicht tödtlich. Bisweilen aber artet ſie doch in Lungenſchwindſucht, Auszehrung, hectiſches Fiber, Lungenwaſſerſucht oder Bauchwaſſerſucht aus; und dann wird ſie für den Kranken tödtlich. Die Prognoſe kann man aber leichter nach folgenden Regeln anſtellen.

§. 463. Sie wird durch gewiſſe Regeln beſtimmt.

1. Dieſer Zuſtand iſt am gefährlichſten und gemeiniglich tödtlich, wenn er vor oder gleich nach der Geburt eintritt.

400 2. Je geſchwinder dieſe Krankheit von der Geburt an kömmt. um ſo gefährlicher iſt er.

3. Je drückender die Symptome der Krankheit ſind z. B. wenn die Ungleichheit der Theile gegen einander, und die Schwäche zu groſs iſt, um ſo ſchwerer iſt die Kur.

4. Wenn mit dieſem Zuſtande die vorhergenannten Krankheiten verbunden ſind; ſo wird es ſich ſchwerlich mit der Geneſung endigen.

5. Die vor dem fünften Jahre nicht curirt werden, bleiben durch ihre ganze Lebenszeit kränklich.

6. Ein zu dieſer Krankheit kommender Hautausſchlag oder Jucken trägt viel zur Heilung derſelben bey.

7. Wenn

7. Wenn die Symptome der Krankheit ſich nicht vermehren, ſondern vermindern, ſo hat man keinen Grund, warum man an der Geneſung zweifeln ſollte.

Curart und die vorzüglichſten Indicationen.

Nach der Unterſuchung der Urſache und der
Prognoſe dieſer Krankheit iſt noch übrig, daſs ich
noch zu ihrer Verhütung und ihrer Cur komme.
Wenn alſo die Urſache dieſes Zuſtandes in der Verſto-
pfung des Rückenmarks, und in der Schwäche der da-
her entſpringenden Nerven beſteht; ſo ſind vorzüg-
lich ſo wohl zur Präſervation, als auch zur Cur ſolche
Mittel angezeigt: welche die Nerven ſtärken, für Ver-
ſtopfungen ſichern, und dieſelben heben. Zu dieſem
Endzwecke verordnet man ausleerende Mittel, Ader- 401
laſs, desgleichen Digeſtiv, Schweiſs und Urin treiben-
de, auch ſpecifiſche Mittel, wovon Formulare, und die
Art ihres Gebrauchs unten angegeben werden ſollen.

Was die Cur der Krankheit betrifft; ſo muſs man meines Dafürhaltens mit der Ausleerung anfangen; welches ſich um ſo mehr für dieſen Zuſtand ſchickt, weil viele zähe Feuchtigkeiten im Unterleibe meiſtentheils angehäuft ſind, und die Eingeweide der Bauchhöle öfters verhärtete Geſchwülſte haben. Die Ausleerung kann aber durch Klyſtiere, Brech- oder erweichende Purgiermittel unternommen werden.

§. 464. Gebrauch der Klyſtiere und einige Vorſchriften dazu.

Wenn der Stuhlgang verſtopft, oder die Eingeweide von Winden und colikartigen Grimmen leiden;

so muss man Klystiere anwenden; welche nicht nur aus auflösenden, sondern auch aus verändernden und stärkenden zusammengesetzt sind. Ich will einige Exemplare hievon beyfügen:

℞. Fol. Malv. mj. Flor. Melilot. Chamom. Sambuci ana P. j. Sem. Anis. Foenic. contus. ana Drach. ss. Coq. in lactis vaccin. rec. s. q. Colaturae Unc. iiij. v. vel. vj. adde Sacch. rubr. Syrp. Viol. vel. Rosat. ana Unc. j. M. F. Enema Injic. tepide longe apastu.

℞. Rad. Alth. Contus. Unc ss. Fol. Malv. Parietar. ana m. ss. Chamom. Sambuci ana P. j. Sem. Carminat. Drach. ij. Coq. in s. q. seri lactis cerevisiati, Colaturae Unc. v. vel. vj. adde Elect. Lenitivi, vel. Diacassiae Drach. ss. Butyr. rec. Drach. vj. M. F. Enema Injic. tepide.

402 Die stärkenden Klystire können auf diese Weise eingerichtet werden.

℞. Fimi equi non castrati recent. Unc. j. ss. Flor. Rorismar. Salv. ana P. j. bacc Junip. Drach. ij. Sem. Anis. Foen. ana Drach. ss. Digerantur calide, et clause cum seri lactis cerevis. s. q. in Colaturae Unc. iiij. v. vel. vj. Solve Sacch. rubr. Unc. j. Butyr. rec. Drach. vj. M. F. Enema, addi insuper potest, si visum est, Mannae Calabr. Drach. vj. vel.

℞. Millep. lotor. n. 20. vel. 30. quibus contusis affunde seri lactis ex vino albo parati Unc. iiij. vel. v. in expressione solv. sacch. rubri Unc. j. vel. ij. M. F. Enema tepide injiciendum.

§. 465. Gebrauch der Brechmittel und einige Formulare. Welche Brechmittel hier passen.

Wenn der Magen durch schädliche Feuchtigkeiten beschwert wird, welche nach oben zu gehen wollen; so

ſo muſs man Brechmittel anwenden. Die Brechmittel ſollten mehr aus Vitriolſalze, und Meerzwiebelweine, als aus pharmaceutiſchen Spiesglanz - Präparaten beſtehen; weil man dieſe bey Kindern nicht ſo ſicher wegen der gefahrvollen Convulſionen anwenden kann; obgleich auch manchmal aus Spieſsglanz beſtehende Brechmittel nützlich ſeyn können.

℞. Vini, vel Oxymel. Scillit. ab Unc. ſſ. ad Unc j. Quo ſumpto, poſt horae ſſ. Serum lactis Cereviſ. in magna copia ſupurbibatur, dein digito, vel penna gutturi immiſſis, vomitus provocetur, et aliquoties repetetur. Vel.

℞. Oxymel. Scillit. ab Unc. ſſ. ad Unc. j. Si vomitus non ſuccedat, poſt. horae ſſ. Sal. vitrioli Scrup. ſſ. vel. gr. XV. in hauſtu ſeri lactis cereviſ. exhibeatur.

Wenn die Kräfte heftiger wirkende Brechmittel ertragen können, ſo wendet man ſie an, wie folget.

℞. Infuſ. Croci Metallor. per ſubſidentiam optime depu- 403
ratae a Drachm. j. ad Drachm. ij. pro ratione aetatis et virium; Oxymel. Scillit. Drach. iij. vel Unc. ſſ. Aq. Iugland. Simpl. vel Centaur. Minor. Drachm. vj. M. F. vomitor.

§. 466. Einige Beyſpiele von purgierenden Mitteln.

Einige Tage nach dem Vomitiv, oder wenn auch das Erbrechen nicht ſtatt finden ſollte, purgiere man gelinde, und wiederhole es von Zeit zu Zeit auf folgende Weiſe.

℞. Syrup. Auguſtanae vel e Cichor. cum Rhabar. a Drachm. vj. ad Unc. j. Crem. Tartar gr. X. vel. XV. miſce, capiat primo mane, aut per ſe, aut in hauſtu ſeri lactis cereviſiati.

℞. Mann. Calabr. ab Unc. ſſ, ad Unc. j. Tartari vitriol. a gr. V. ad gr. X. miſce, ſumatur mane in juſculo aut ſero lactis cereviſiati.

℞. Rad. Polypod. querc. Lapath. acuti ana Drachm. vj. Cort. rad. Sambuci, Ebuli ana Unc. ſſ. Rad. Oſmundae regalis, Filicis mar. Cichor. ana Unc. ſſ. Herb. agrimon. Hepat. Veronic. Ling. Cervin. Aſplenii ana m. ſſ. Coquant. in aq. font. lib. iij. ad tertiae partis abſumptionem. Liquor coletur in matracium, cui imponatur fol. Sennae Unc. ij. Rhabarb. Unc. j. Epithymi, Santali Citrin. ana Drachm. ij. Sem. Aniſ. foenic. ana Drach. j. Sal. Abſynth. Drach. j. ſſ. F. infuſio calida, et clauſa per horas XII. Colaturae per ſubſidentiam depuratae adde Sacchari aequalem quantitatem, et ſola Sacchari diſſolutione aut leni ebulitione f. ſ. a. Syrupus. Doſis Cochlear. j. ad iij. Vel per ſe, aut in Liquore appropriato.

Vel infuſioni ſuperiori purganti adde Caſſiae et Tamarindor., cum parte infuſionis ejusd. extract. Mannae Colatae, Sacchar opt. ana Unc. j. ſſ. Evaporent leni calore ad conſiſtentiam electuarii. Doſis qu. nucis Iugland. plus minus pro ratione operationis.

404 ℞. Specier. Hier. pier. ſimpl. Drach. j. Rhabarb. optim. pulv. Drachm. ſſ. Tartar. vitriol. Scrup. j. Gum. Ammon. in aceto ſolut. gr. XV. cum ſ. q. Elixir. proprit. Paracel. f. Maſſ. Pil. cujus Scrup. ſſ. ad Scrup. j. in exiguas pilulas formetur, et exhibeatur hora ſomni. Bochetum ex Rhabarb. et ſant. citr. in aquis deſtillat. idoneis fact. ex uſu eſſe poteſt.

Wenn

Wenn der Kranke an Würmern oder Verhärtungen leidet, oder Verdacht der venerischen Seuche da seyn sollte, so wende man Folgendes von Zeit zu Zeit an.

℞. Merc. dulc. a gr. 6. ad. X. Resin. Jalapp. vel Scammon. gr. ij. ad iiij. Ol. Junip. Chym. gutt. j. F. Pulv. qui cum pulpae pomi coct. aut conserv. vioc. Drach. j. in bolum redigatur. Capiat primo mane, vel.

℞. Merc. dulc. gr. vj. ad gr. X. Conserv. flor. Cichor. Drach. ß. M. F. Bolus. Detur primo mane superbibendo mox Syrupi vel infusionis purgantis dosin idoneam.

Chirurgische Heilmittel.

§. 467. Aderlafs. Scarification der Ohren und das Saugen der Blutigel.

Nach einem gelinden Purgiren, wenn der Kranke ein sauguinisches Temperament hat, findet ein Aderlafs statt. Unsere Empiriker pflegen die Ohrmuschel zu scarificiren, und ein klein wenig Blut dadurch zu entziehen, welche Operation sie mehr mit einem stumpfern als scharfen Messer verrichten, und diefs wiederholen sie in dem Zwischenraume von 7 Tagen zwey bis drey mal. Obgleich viele Practiker diese Scarification preisen; so weifs ich nicht, ob die Blutigel nicht eben so viel oder auch noch mehr nützen. Denn man darf nicht befürchten, dafs das Saugen der Blutigel einen gröfsern Zuflufs des Blutes nach dem Kopfe bewirke. Denn was vom Blute durch ihr Saugen in den Theil tritt, an welchen sie gesetzt sind, wird ja durch das Saugen ausgeleert; und was den 405

gröfsern

gröſsern Zufluſs des Blutes betrifft, welcher durch das Ausleeren der Gefäſse bewirkt wird; ſo findet dieſer auch beym Aderlaſſen ſtatt.

§. 468. Nutzen der Fontanellen.

Die Fontanellen leiſten in dieſem Zuſtande vortrefliche Hülfe, zumal wenn die Fontanelle zwiſchen dem erſten und zweyten Halswirbel angebracht wird. Denn ſo an den Urſprung der Krankheit gebracht, wird ſie von weit gröſserer Wirkung ſeyn. Der Nutzen der Fontanellen beſteht aber darinn, daſs ſie die überflüſſige Feuchtigkeit des Gehirns ausleeren, dadurch ſeine ungeheure Gröſse vermindern, desgleichen die zu groſse Feuchtigkeit des Rückenmarks austrocknen, und folglich die daher entſtehenden Nerven ſtärken. Die Stelle der Fontanelle kann ein Haarſeil erſetzen.

§. 469. Veſicatorien.

Was die Veſicatorien betrifft, ſo iſt gar nicht zu zweifeln, daſs ſie eine Erleichterung verſchaffen werden, wenn man ſie auf die Halswirbel oder nahe an die Ohren legt. Ihre Kraft äuſſert ſich aber ſchnell und ihr öfterer Gebrauch ſcheint den Kindern allzu beſchwerlich und ſchmerzhaft zu ſeyn.

§. 470. Schröpfköpfe.

Auſſerdem ſetzt man Schröpfköpfe ohne alle Scarification der Länge nach auf das Rückgrath herunter, um die feuchte und kalte Beſchaffenheit des Rückenmarks

marks zu verbessern, und die Stumpfheit der Nerven zu heben, welches nicht ohne alle Wirkung ist. Bis- 406
weilen glaube ich, muss man sie auch mit einer leichten Scarification neben den obersten Halswirbel setzen.

§. 471. Specifisch verändernde Mittel.

Ausser den ausleerenden und chirurgischen Mitteln gebraucht man auch noch reitzende, mit welchen man biswcilen Schweiss und Urin treibende Mittel verbindet; wovon ich hier einige Beyspiele beyfüge.

Die specifischen Mittel, welche man zur Heilung dieses Zustandes vorzüglich dienlich gefunden hat, sind entweder einfache, oder zusammengesetzte, und zwar unter den einfachen werden folgende am meisten als gut befunden.

§. 472. Einfache verändernde Mittel.

Lignum Guaiacum et ejus cortex. Sassafras lignum Lentiscinum. Rosmar. Partes nodosae lign. Abietini - rad. Chinae, Sassaparill. Tria Santala. rad. Osmundae, regalis, seu potius spicae rad. ejusdem; rad. Filicis maris, vel potius gemmae vix dum e terra erumpentes, Rad. Graminis, Asparagi, Eryng. Cichor. Bardan. Cort. rad. Capparum: Herbae Capillares, inprimis Trichomanes; Ceterach. Ruta muraria. Ling. Cervin. Hepatica Veronica mas. Agrimonia. Beccabung: Nasturt. aquatic. fol. et flor. salviae, Rorismar. Betonicae, Lamiae, Tamarisci. Item Chalybis praeparat. et ejus sal, aut Vitriolum, Tartar. Castoreum, flores sulphuris, Vermes Terrestres, Millepedes praeparati et similia.

Hieraus kann man Zusammengesetzte auf diese Weise machen.

§. 473. Zusammengesetzte und zwar zuerst Decocte.

℞. Spicar: rad. Osmund. regal. vel filic. mar. aut Gemmarum rad. ejusdem vix dum e terra erumpentium m. j. Coquuntur in lactis vel aqu. font. lib. j. ad tert. part. consumpt. Colatura saccharo edulcoretur, et sumatur bis, aut ter in die.

407 ℞. Fol. Teae Drach. j. Salv. Beton ana Drachm. ß. Quibus vasi idoneo impositis superfundantur aqua, quae aliquandiu ferbuerit, lib. j. Infundantur clause et tepide per horam circiter unam, colatura saccharo edulcoretur et bibatur ut supra.

Bochetum e rad. Chin. Sassapar. et Sassafras aq. font. incoct. ex usu esse potest.

℞. Spec. rad. Osmund. regal. rad. Bandae. Gram. Cichor. Unc. j. Herb. veronic. mar. Agrimon. ling. Cervin. Hepat. Capillar. vener. ana m. ß. ras. C. C. Ebor. ana Unc. ß. Passul. exacin. Unc. j. coquantur in aqua font. lib. iiij. ad tert. part. consumptionem, adde vini albi aut Rhenani lib. ß. et statim coletur in vas idoneum cui imponantur fol. Beccabung. Nasturt. summit. Abietis ana m. ß. Baccar. Junip. Unc. ß. F. infusio tepida et clausa per horas circiter duas. Colatura servetur vitris reclusis, et edulcoretur pro libitu. Dos. Unc. ij. vel Unc. iij. horis medicis.

Ein Gesundheitsbier.

℞. Lign. Lentiscin. Rosmarin. rad. Sassaparill. Osmund. Regal. vel Filic. mar. ana Unc. iij. Herb. Agrimon. Capil. Ven. Veronic. ling. Cervin. Salv. Beton. ana m. ij. Summitat. Abietis, Tamarisc. ana m. j. Coquantur in cerevisiae non lupulatae conch. iiij. ad unius consumptionem, colatura fermentetur, et in doliolum reponatur, in quo suspendatur sacculus ex tela rara confectus et sequentibus repletus, Viz. Milleped. in vin. alb. lotor. et leviter contus. n. 200. Bacca. Jupiter Unc. ij.

Nuc.

Nuc. Myriſt. inciſ. n. ij. una cum fruſtulo chalybis ad ſacculum ſubmergendum. Si Scorbuti ſuſpicio ſit, vaſi inſuper imponi poſſunt. Fol. Beccabung. Naſturt. aq. ana m. ij. Maneant per ſeptimanas circiter duas, deinde liquor ſumatur pro potu ordinario.

Electuarium.

℞. Conſerv. rad. Cich. flor. Beton, ana Unc. j. Conſerv. Anthos, Flor. Tamariſc. Flaved. Limon. ana Unc. ſſ. Myrobal. condit. n. ij. Pulv. e Chelis Cancror. compoſ. Drach. j. Crem. Tart. Flor. Sal. ar- 408 moniaci ana Drach. ſſ. Santali Citrin. Scrup. j. cum Syrup. de Cural. ſ. q. f. Elect. capiat qu. nuc. Moſchat. Mane, et hora quinta pom. ſuperbibendo liquoris appropriati hauſtulum.

Pulveres.

℞. Pulv. Millep. praepar. Drachm. ij. Nuc. Myriſt. Drachm. ij. Flor. ſal. armoniaci Scrup. ij. F. Pulv. Doſ. gr. viij. ad XV. In Apozemate, Iuſculo, aut liquore quovis convenienti.

Pulvis iſte cum Balſam. Captiv. q. ſ. in Maſ. Pil. redigi poteſt, quae in pilulas exiguas formetur. Doſ. circiter Scrup. ſſ.

Tabulae.

℞. Rad. Oſmund. regal. vel filic. mar. Drachm. iſſ. Rad. Paeon. Mar. Scrup. j. Lign. Saſſafras, Santali Citrin. Sem. Naſturt. aqu. ana Scrup. j. Flavedinis Aurant. Condit. Drachm. ij. F. Pulvis Doſ. Scrup. ſſ. ad Scrup. j. ut ſupra. E pulvere praeſcripto cum Sacchari albi in aq. Ceraſor. nigror. ſolut. et ad Tabulat. cocti ſeptulo, Tabulae formari poſſunt, quae ſingulae pendant Drachm. j. Capiat Drachm. ſſ. ad Drach. j. bis in die ſuperbibendo liquorem appropriatum.

Aqua

Aqua Deſtillata.

℞. Rad. Ari. Poeon. Mar Oſmund. regal. vel filicis mar. ana Unc. iiij. Fol. Salv. Beton. Roriſmar. Naſturt. aquat. Beccabung. Veron. Mar. Hepat. Summitat. Abietis ana m. iij. Iugland. virid. lib. ſſ. Milleped. lotor. Unc. iij. Lumbric. mundat. Lib. j. Caſtor. optim. Drachm. j. Inciſ. et contuſ. affunde ſeri lactis ex vino albo parat. lib. vj. Deſtillentur communi deſtillatorio liquor totus miſceatur Doſ. Unc. j. ad Unc ij. bis in die poſt doſin medicamenti ſolidi.

§. 474. Ens Veneris.

Unter den Heilmitteln, welche man in dieſem Zuſtande für gut befunden hat, iſt das berühmteſte von *Boyle* erfundene, welches den Namen *Ens Veneris* hat. Es wird aus Ammoniakſalz und ausgeſüſstem Colcothar, welche zwey bis dreymal ſublimirt worden, zuſammengeſetzt. Die Doſ. gr. iij. bis vj. in einem
409 ſchicklichen Liquor zur Schlafenszeit. Ich glaube die Wirkſamkeit dieſes Medicaments rührt vorzüglich vom ammoniakaliſchen Salze her, weil dieſes wegen der groſsen Feinheit ſeiner Theile zum Heben der Verſtopfungen, welche dieſe Krankheit bewirken, ſehr ſchicklich iſt. Und es iſt wahrſcheinlich, daſs die ammoniakaliſchen Salzblumen eben ſo viel, ja noch mehr in dieſem Zuſtande nützen würden, weil, während das ammoniakaliſche Salz mit dem Colcothar ſublimirt wird, ein gewiſſer narcotiſcher Schwefel des Colcothars, von einer erdigten oder kupferartigen Beſchaffenheit zugleich mit dem ammoniakaliſchen Salze in die Höhe geht. Ein ſolcher Schwefel ſcheint aber für dieſe Krankheit nicht zu paſſen.

§. 480. Künstlich bereitetes ammoniakalisches Salz.

Man kann ein gewisses künstliches ammoniakalisches Salz von vortreflicher Güte auf diese Art bereiten.

℞. Sal volatile C. C. sanguinis aut urinae s. q. quibus phialae oblongae immissis, Sp. sal. rectificat. aut etiam sulph. per Campan. rectific. guttatim affundatur, quousque ebullitio non amplius excitabitur: Sal hic resolutus per filtrum trajiciatur et leni calore ad siccitatem salis abstrahatur. Dos. gr. iij. ad vj. primo mane aut hora somni in liquore appropriato.

§. 481. Flüchtiges Alkali.

Ferner alles dasjenige, was aus flüchtigem Alkali besteht, leistet in dieser Krankheit vortrefliche Dienste. Hierunter gehören: *Sp. Sanguinis, Corn. Corv. Sal Armon.* und dergleichen; zumal aber die Spiritus, welche mit Bernstein und Bibergeil angeschwängert sind.

§. 482. Elixir propriet.

Man wendet auch das Elixir propriet. mit Weinsteintinktur, auch nur auf die gewöhnliche Art bereitet an. Weil diess Digestivmittel nicht nur das beste 410
sondern auch noch ausserdem zum Tödten der Würmer, und zur Verhinderung des Verderbens der Säfte, und gelinden Ausführung derselben tauglich ist. *Dosis gr. vj. bis X. in Coch. ij. liquoris idonei.*

§. 483. Balsamus Sulphuris.

Wenn die Lungen mit zähen Feuchtigkeiten angefüllt sind (wie diess oft der Fall ist) und das Me-

ſenterium mit verhärteten Drüſen behaftet iſt; ſo kann man *Balſamus Sulphuris* anwenden. Man nimmt 3. oder 4. Tropfen in einer ſchicklichen Flüſſigkeit oder Syrup ein.

§. 484. Gebrauch des Eiſens und Vorſicht bey demſelben.

Bisweilen ſchickt ſich auch der Gebrauch des Eiſens, weil es eine ſehr beträchtliche eröffnende Eigenſchaft beſitzt, uud es nicht nur die Verdauung befördert, ſondern auch den Ton der Eingeweide erhält und ſtärkt; beym Gebrauche deſſelben muſs man aber vorſichtig ſeyn. Denn beym Huſten, Seitenſtechen, bey Lungenverſtopfung, hectiſchen Fieber und in andern Krankheiten dieſer Art muſs man ſich des Gebrauchs des Eiſens enthalten.

§. 485. Schweiſstreibende Mittel.

Zu den erwähnten Medicamenten ſetzt man bisweilen noch Schweiſs treibende Mittel, z. B. ein Decoct von *Guaiac* und andern dieſer Art, welche man im Bette einnimmt und wodurch der Schweiſs nach Maasgabe der Kräfte befördert wird.

§. 486. Das Bad.

Hieher kann man auch den Gebrauch des Bades rechnen, und zwar des natürlichen z. B. der warmen Bäder zu Bath, die zum Schwitzen und zum Stärken der Nerven in dieſem *Zuſtande* ſehr gut befunden werden. Ich habe es durch häufige Beobachtung erfahren,

fahren, daſs zur Hebung eines aufgetriebenen Unterleibes, welcher in dieſer Krankheit beträchtlich zu ſeyn pflegt, der Gebrauch der erwähnten warmen Bäder ſehr viel beyträgt. Die künſtlichen Bäder aus Kopfſtärkenden Kräutern und Weinſtein, oder Salpeter in Waſſer gekocht, können auch nützlich ſeyn.

Folgende Bähung wird ſehr gut befunden. Der Kranke wird in ein geräumiges Gefäſs gebracht, und um denſelben eine Gährung aus Gerſten, welches man in kochendes Waſſer gieſst (wie man es beym Bierbrauen zu machen pflegt) laulicht geſetzt, und 411
der Kranke bleibt darin zugedeckt, bis der Schweiſs hervorkommt.

Von den Symptomen.

§. 487. Diarrhoe.

Auf die Symptome die bey dieſer Krankheit vorkommen, muſs man aufmerkſam ſeyn, worunter die Diarrhoe am häufigſten iſt. Zu ihrer Heilung dienen vorzüglich gelinde ausleerende Mittel, als ein Aufguſs von *Rhabarb. Tamarind.* und *Santal.* oder ein. aus denſelben zuſammengeſetzte Potion. Bisweilen muſs man auch zu adſtringirenden Mitteln und angenehmen Opiaten ſeine Zuflucht nehmen, doch muſs man auch vorher purgiert oder vomirt haben, wovon man Formeln hin und wieder bey Schriftſtellern findet.

§. 488. Uebermäſsiger Schweiſs.

Auſſerdem pflegt ein übermäſsiger Schweiſs in dieſem Zuſtande die Kranken zu beſchweren. Wenn

er zu dem Fieberparoxismus kömmt; so kann er kritisch seyn, und darf nicht durchaus verhindert werden. Wenn er aber unordentlich und ohne Ursache fliefst, so zeigt er an, dafs der Körper durch viele schlechte Feuchtigkeiten beschwert ist. Man mufs alsdenn diesen Schweifs durch eine gelinde Purganz, die man von Zeit zu Zeit wiederholen mufs, verbessern. Das Purgieren mufs aber durch Rhabarber geschehen. Manchmal kann auch ein Vomitiv etwas beytragen.
412 Auch darf man eröffnende und die Verdauung befördernde Mittel nicht unterlassen.

§. 489. Beschwerliches Zahnen.

Ferner ist ein beschwerliches Zahnen mit dieser Krankheit verbunden, welches nicht selten ein Fieber herbeyführt. In diesem Falle mufs man gelinde zumal durch Clystiere ausleeren; obgleich manchmal eine Purganz und ein Vomitiv (welches, wenn es gelinde wirkt, für sehr gut befunden worden) nützlich seyn können. Wenn der Zahn das Zahnfleisch durchbohren will; so pflegen die Ammen ihn mit einem polirten Corallenstücke durchzureiben; wofür man aber die Althaewurzel oder gespitzten Sauerampfer anwenden kann. Bisweilen ist es auch rathsam dem durchbrechenden Zahne den Weg durch einen Schnitt zu öffnen. Desgleichen schaffen Zugpflaster nahe an die Ohren gelegt, Linderung. Wenn aber der Schmerz und das Wachen zu beschwerlich sind; so kann man schlaferregende Mittel, als *Syrupus de Meconio* zu 1 und 2 Drachmen anwenden.

§. 490.

§. 490. Aeuſſerliche Mittel. Leibesübung.

Auſſer den innerlichen und chirurgiſchen Mitteln kann man noch äuſſerliche anwenden. Hierunter gehören die Leibesübungen aller Art. Wenn es die Kräfte geſtatten, ſo bediene man ſich oft des Herumgehens; oder laſſe die ſitzenden Kinder ſpielen, und ſich durch das Tragen auf den Armen der Ammen, und das Schütteln der Wiegen, bewegen; denn durch die Bewegung wird der Zufluſs des Blutes und der Lebensgeiſter nach den muskulöſen Theilen befördert; wodurch eine Wärme in den ermatteten Theilen erregt wird. Ferner die Blutmaſſe wird durch das Zu- 415
ſammenziehen der Muskeln in eine ſchnellere Bewegung verſetzt; ſie wird auch in den Lungen wegen des bey den Bewegungen unternommenen ſtärkern Athmens fortgetrieben und mit Gährung erregenden Theilen verſehen; da im Gegentheile das Blut durch eine anhaltende Ruhe dick und folglich zur Hervorbringung der Verſtopfungen geſchickter wird.

§. 491. Das Reiben.

Ferner iſt das Reiben, welches mit erwärmten wollenen Lappen geſchieht, bey der Cur dieſer Krankheit von nicht geringem Nutzen; die zu reibenden Theile ſind, das Rückgrat, welches nach dem Obigen vorzüglich leidet; desgleichen die muskulöſen Theile; jedoch mit der Vorſicht, daſs man ſich des Reibens an den Theilen enthalte, an welchen Knochen hervorſtehen. Die concaven Theile der Knochen aber kann man mehr reiben, wovon der Grund oben angegeben worden iſt.

§. 492. Das Behandeln der Hypochondern.

Hieher gehört auch das Behandeln der Hypochondern, wo die Eingeweide bald auf bald abwärts gepreſst werden, indem man die Fingerſpitzen manchmal unter die falſchen Rippen treibt. Denn auf dieſe Weiſe wird verhütet, daſs die Leber und die übrigen Eingeweide nicht widernatürlich mit dem Bauchfelle verwachſen, oder ſonſt leiden, welches in dieſem Zuſtande wegen der geſpannten Hypochondern nicht ſelten der Fall iſt.

§. 493. Bänder.

Die Bänder ſchaffen auſſerdem eine Erleichterung, welche an die Schenkel über dem Knie, desgleichen an dem Arme über den Ellenbogen befeſtigt ſind. Sie müſſen aber ſehr ſchlaff und weich ſeyn, ſo daſs ſie das Wachſen des Theiles, woran ſie angebracht ſind, nicht hindern. Der Nutzen der Bänder beſteht aber darin, daſs ſie zum Zurückhalten des Blutes vom Kopfe, und dem Hinführen deſſelben nach dem geſchwächten Theile beytragen.

414 Hieher kann man auch das Einwickeln der übrigen Theile rechnen; ſo wie auch die Schnürſtiefel, welche nicht nur die Theile befeſtigen, ſondern auch die krummen Knochen und gebogenen Gelenke wieder gerade machen helfen. Bey ihrem Gebrauche muſs man aber dafür ſorgen, daſs ſie den hervorragenden Theil des Knochens etwas drücken, den concaven aber kaum berühren.

Um

Um den Rumpf des Körpers in die Höhe zu richten, muſs man aus doppeltem Tuche genähte Brüſte verfertigen, worin man dicht Fiſchbein dazwiſchen legt. Dieſe werden nun an die Körper der Kinder ſo angepaſst, daſs das Rückgrat aufgerichtet ſteht, und die hervorragenden Knochen gepreſst werden.

Auch darf man das künſtliche Aufhängen des Körpers vermittelſt eines aus Binden ſo verfertigten Inſtruments nicht vernachläſſigen, daſs die Bruſt unter den Achſeln umfaſst, und wobey der Kopf unter dem Kinne mit andern Binden woran zwey Griffe ſind, umgeben iſt. Dadurch wird die Laſt des Leibes theils durch die Hände des Kindes theils am Kopfe, theils unter den Achſeln unterſtützt.

§. 494. Das Bähen.

Das Bähen mit Wein aller Art, ſo wie mit gemeinem Waſſer trägt viel zur Stärkung der nervöſen Theile bey, welche man an die geſchwächte Theile, zumal aber ans Rückgrat bringt. Hat man dieſes gethan, ſo ſchmiert man dieſe Theile mit Oel oder einer dienlichen Salbe ein, von dieſen hernach. Anſtatt des Weins kann man folgendes Decoct anwenden, als:

℞. Rad. Oſmund. regal. aut filic. Mar. ana unc iij. Fol Beton. Salv. Roriſmar. majoran. Naſturt. aquat. ana mj. Flor chamom. Melilot. Sambuci ana P. j. Bacc. Laur. Iunip. ana Unc. ſſ. Coq. in aqua font. ſ. q. ad lib. ij. adde vini albi, vel aquae vitae vulgar. libr. j. Colatura uſui ſervetur.

§. 495. Eine Salbe für die geschwächten Theile.

℞. Fol. Sambuci, Lauri, Majoran. Salv. Rorism. Beton. summitat Lavendulae ana ℥ m. ij. Baccar. junip. lauri ana Unc. j. Incisa et contusa vasi idoneo indantur cum butyr. Majal. vel butyr. recent. non saliti, lib. iij. et aquae vitae lib. ß. Coq. lente ad aq. vitae consumpt. Expressioni adhuc calidae adde ol. nuc. Myrist. per expressionem Unc. ſs. Balſ. Peruv. Drachm. j. misc. F. unguentum, loco butyri majulis substitui potest medullae Bovinae vel sevi Cervini, et Ol. Lumbricor. vel Vulpin. ana lib. j. ß.

Unguenta tepide coram igne luculento applicentur, et calida manu ad siccitatem usque affricentur: quo autem magis penetrent, liquoris appropriati aliquantulum eodem tempore usus misceatur.

§. 496. Wider den aufgetriebenen Unterleib.

Wenn der Unterleib gespannt und aufgetrieben ist; so wende man folgende Salbe an.

℞. Ol. de Cappar. Absinth. Sambuc. ana Unc. j. Ung. de succis aperit. vel unguent. supra praescript. Unc. j. ß. Gum. Ammoniac. in aceto solut. Unc. ß. F. Linimentum: cui tempore usus portiuncula liquoris sequentis admisceri potest.

℞. Rad. Bryon. alb. Unc. j. Fol. Absinth. Centaur. Salviae ana m. j. Flor. Sambuci, Melilot. ana P. j. Baccar. Lauri, Junip. ana Drach. ij. Coq. in aqua font. lib. iij. ad dimidias, adde vini Rhenani lib. ß. Colatura usui servetur.

§. 497. Ein Pflaster auf die Hypochondern.

Wenn man die Salbe an die Hypochondern streicht; so müssen zugleich die Eingeweide mit der Hand so be-

behandelt werden, wie oben vorgeſchrieben wurde. Man kann auch Pflaſter darüber legen, als.

℞. Emplaſt. de Melilot. compoſ. ſ. q. extendatur ſuper alutam et Hypochondriis applicetur. Si tumor juxta regionem Hepatis fuerit, adde Emplaſt. praedicti Unc. j. Santal. Citr. pulv. Drach. j. Ol. de Abſinth. et cerae ſ. q. pro emplaſtro conficiendo.

℞. Succ. Beccabung.: Naſturt. aquat. Sambuc. Abſinth. 416
ana Unc. j. Succi depurat. lento calore ad conſiſtentiam extracti redigantur, quibus adde Gumm. Ammonic. in vino ſolut. et ad Spiſſitudin. cocti Unc. ij. Terebinth. Venet. Unc. j. Sant. Citrin. pulv. Drach. ij. Ol. de Cappar. et Cerae ſ. q. f. Emplaſtr. applicand. ut ſupra.

§. 498. Bruſtſalbe.

Wenn die Lungen leiden: ſo ſchmiere man die Bruſt mit Bruſt - oder Dialtheenſalbe oder mit beyden vermiſcht, wozu man zur Zeit des Schmierens etwas *Ol. nuc. Myriſt. per expreſſ.* miſchen muſs, oder

℞. Glycyrrhitzae rec. Unc. iiij. Butyr. rec. non ſoluti lib. j. Contundantur ſimul in mortario lapideo et macerentur calore Balnei per horas 4. dein. exprimantur; idemque labor ter iteretur cum pari quantitate novae Glycyrrhiz. Unguentum ſ. a. depuratum uſui inſervetur. Cui tempore uſus unguent. Pect. aequ. quant. cum ol. Nuc. Myriſt. per expreſſ. parum admiſceatur.

§. 499. Man kann ſie auch auf das Rückgrat legen.

Weil dieſe Krankheit von einer Verſtopfung und Schwäche des Rückenmarks entſteht; ſo wende man Bähungen und ſtärkende Salben, wie ſie vorher vor-

geschrieben worden sind dazu an, dazu man noch etwas weniges *Balsamus de Tolu* mischen kann. Auch nützen hier Pflaster: dergleichen sind *Emplast. Nervin. vel de Betonica*, so wie auch das folgende.

℞. Unguent. primo praescript. Unc. ij. Gum. Ammon. in vino solut. Pic. Bergund. ana Unc. ß. Mastich. Oliban. Carann. ana Drach. ij. Castor. Drach. ß. Lumbricor. praep. Drach. jß. Sal. Armon. Drach. ij. Cerae s. q. pro emplastro conficiendo.

Eine hinreichende Portion davon streiche man auf weiches Leder, dessen Figur verändert werden kann. Denn je nachdem die obern oder untern Theile schwach sind, muss man das Pflaster oben oder unten auf das Rückgrat, bisweilen der Länge nach legen. So viel von der Heilmethode.

Register.

Register.

Die Zahlen bedeuten §§., nur einige Mahle zeigen sie die Seitenzahl an.

A.

Alkali, hat eine grosse Verwandtschaft zum Sauerstoffe 75. ist einer der einfachen Bestandtheile der Körper 75. verbindet sich mit dem Schwefel 133. eben so mit den Metallen 134. warum eine grössere Menge desselben bey unterdrücktem Feuer aus den Vegetabilien gewonnen wird 85.
Alpdrücken was es ist 290.
Arm, warum er in der Rachitis selten gebogen wird 458.
Asthma was es ist 287.
Apoplexie, wie sie entsteht 409.
Athemholen, desselben Nutzen 294. von den verschiedenen Arten, wodurch es gestört wird 283. dient nicht zur Abkühlung des Herzens 295. nicht blos zum Durchtreiben des Blutes durch die Lungen 296. nicht um das Blut zu vermindern 279. nicht damit mehr Blut durch die Lungen gehe 352. sondern weil die dadurch abgesonderten Sauerstoffstheilchen zur Muskelbewegung erfodert werden 353. warum es in schlafsüchtigen Krankheiten so schwach ist 386. warum es oft mit einem Pfeifen begleitet wird 288. warum es bey gewaltsamer Bewegung angestrengt wird 352. der Insekten 365. des Hühnchens im Eye geschieht durch die Nabelgefäse 318. wie das zugeht 319. die Wärme der Eyer trägt dazu bey 320. gestöhrtes, Ursache desselben 284. unterdrücktes, warum es den Tod verursacht 304.
Arterien und Venen sind durch gewisse Gefäse verbunden 348.
Ausathmen, was es ist 291. die Bauchmuskeln tragen etwas dazu bey 292.

B.

B.

Bad, die warmen zu Bath 234. was sie alles enthalten 242. enthalten ein Metall 249. enthalten ein saures Salz 243. keinen Salmiak 247. keinen Salpeter 244. keinen Schwefel in sich aufgelöst 245. auch keinen ungekochten Schwefel 246. Ob sie Vitriol enthalten? 248 woher ihre Wärme kömmt 250. kömmt von keinem unterirdischen Feuer 250. sondern von einer an der obern Erde entstehenden Gährung 251.

Bewegung, warum sie zur Gesundheit so viel beyträgt 415. Unfähigkeit dazu kann von einem Fehler des Muskelfleisches entstehn 412.

Bernsteinöhl, wie es gegen Epilepsie und Apoplexie hilft 382.

Blähungen, woher sie entstehen 400.

Blitz, scheint nicht von entzündeten Ausdünstungen zu entstehen 213. sondern von den aus der Luft herausgestoßenen Sauerstoffstheilchen 215 von dessen Gewalt 217. warum er den Degen in der Scheide schmelzt ohne die Scheide zu verletzen 218. auf welche Weise er die Thiere tödtet 372 warum die von ihm getroffenen erstarren 418. warum die von ihm getroffenen Thiere sterben 219.

Blut ist mit einer Säure angeschwängert 186. wie es die Eigenschaften einer Säure bekommt 183. seine beweglichen Theilchen scheinen salzigt schweflichter Natur zu seyn 350. die Erhitzung desselben entsteht von der eingeathmeten Luft 178. die Gährung desselben hängt vom Sauerstoffe ab 175. wie es durch die Muskeln geht, und warum es nie austritt 347. wird mit einer Erdscholle verglichen 176. warum es bey convulsivischen Paroxismen dicker wird 373. Einwendung dagegen 374. wird beantwortet 375. arteriöses, warum es röther ist als das venöse 177. Versuche darüber ebend.

Brust, wie sie erweitert wird 274. wird von den aufwärts gezogenen Rippen erweitert 275 warum sie sich bey Todten zusammenzieht 279 warum sie in der Rachitis spitzig wird 459.

D.

Donner, wie er entsteht 214.

E.

Eis, warum es die Erde fruchtbar macht 109.

Elasticität. Ursache derselben 112. der Luft. wie viel sie durch die Respiration verliert 138. wird durchs Verbrennen vermindert 132. auch durchs Einathmen der Thiere 135 Versuche darüber 136. 137.

Embryo wie sein Blut in den Nabelgefäßen mit Sauerstoffstheilchen angeschwängert wird 316. wie sein Wimmern und Saugen in der Gebährmutter zugehe 308.

Eng-

Engbrüſtigkeit, woher ſie entſteht 285.
Epilepſie wie ſie entſteht 410.
Erde, wodurch ſie fruchtbar wird 83.
Ey, wie deſſen Flüſſigkeiten verdichtet werden 327. das geſchieht durchs Brüten 325. von der im ſtumpfen Ende befindlichen Höhle 322.

F.

Farben ſcheinen nicht in der Bewegung des Lichts zu beſtehen 207. werden bloſs durch den Stoſs eines vom Lichte verſchiedenen Mittelkörpers fortgepflanzt 208. auf welche Weiſe das geſchieht 209. von der weiſſen 211 von der glänzend weiſſen 210.
Feuer, wie es entſteht 149. zu Entſtehung deſſelben ſind gewiſſe Luftttheilchen nöthig §. 17. dazu iſt entweder der Sauerſtoff der zu verbrennenden Materie nöthig, oder er muſs von auſſen hinzukommen 95. es rührt vom Sauerſtoffe her 33. 38. 39. es iſt zur Entzündung jeder ſchwefelhaltigen Materie nöthig §. 20. es braucht zur Entzündung des Salpeters nicht beſonders hinzugethan zu werden §. 20. warum es die Luft reinigt 46. es vermindert die Elaſtizität der Luft 132. ſein Princip iſt in der Sonne 161. es iſt die gröſste Gährung 198. das durch den Brennſpiegel erzeugte, kömmt auch vom Sauerſtoffe her 40. das himmliſche brennt ohne Schwefeltheilchen 162. das des Sauerſtoffs und des Schwefels iſt eine höchſt zerſtöhrende Gährung 93. es hat mit den übrigen Gährungen, die auf den Untergang abzwecken, eine groſse Verwandtſchaft 94.
Feuerluft macht einen Theil der Salpeterſäure aus §. 18. 24
Feuertheilchen werden durch einen elaſtiſchen Stoſs bewegt 196 worin ihre Entzündung beſteht 56.
Fiber woher ſie entſtehen 184. ſie ſcheinen durch ein Herumdrehen zuſammengezogen zu werden 416. wird durch einen Verſuch bewieſen 417.
Firmament, warum es blau ausſieht 164.
Flamme, warum die einmal entſtandene nicht immer fortlodert 201. warum ſie in einem verſchloſſenen Tiegel bald verlöſcht 131 — 133 warum man eine verlöſchte oben auf dem Dochte wahrnimmt 200. warum ihre Form immer zugeſpitzt iſt 199
Flechſenſpringen ſo den Fieberkranken oft begegnet, woher es komme 414.
Fleiſch, was deſſen rothes Dickes ſey 349.
Flüſſigkeiten, warum ſie durch die in ihnen geſchehene Niederſchlagung trübe werden 140. warum ſpirituöſe nicht gefrieren 111.
Foetus, wie er in der Gebährmutter ohne den Zutritt der Luft leben könne 307. warum der nach der Geburt mit Membranen bedeckte foetus ohne den Zutritt der Luft leben könne 321.

G.

G.

Gährung, woher sie entstehe §. 92. entsteht durch das Anstoſsen der feinen Materie 197. es wird Sauerstoff und Schwefel dazu erfodert 96. welche Körper vorzüglich geschickt sind, sie zu bewirken 99. warum Körper dadurch sauer werden 102. durch sie nähern sich die Vegetabilien ihrem Untergange 91.

Galle ist zur Gährung des Chymus bestimmt 393. die schwarze, wie sie entsteht 404.

Gas, das §. 192 erwähnte, scheint keine atmosphärische Luft zu seyn 193. es kann das Leben nicht unterhalten 194.

Gebährmutter, ihre ernährende Feuchtigkeit ersetzt den Mangel des Athmens 309. diese ist mit Sauerstoffstheilchen erfüllt 315.

Gehirn, wie man sagen könne daſs es athme 378. warum es in bösartigen Fiebern angegriffen wird 369. vom Pulsiren desselben 377. dessen Nutzen 377.

Geist, mit diesem Worte sind bloſs die luftigen Bestandtheile des Salpeters zu bezeichnen 72.

Glastropfen, vom Zerspringen derselben 128. das Zerspringen geschieht durch einen elastischen Stoſs 129. warum sie sich während dem Erkalten nach unten setzen 130.

H.

Herz, enthält keine gährende Materie 301. warum es bey seiner Thätigkeit anschlägt 425. wie das Blut aus selbem herausgetrieben wird 426. von dessen Scheidewand 427. das Zusammenziehen seiner rechten Kammer trägt zum Zusammenziehn der linken bey 428. warum es an die linke Seite der Brust anschlägt 429. woher das Klopfen desselben entsteht 430. eine Beobachtung darüber 431.

Hirnhaut, verschiedenes Schlagen desselben bewirkt verschiedene Wirkungen 379. von einem Fehler derselben entstehen Epilepsie und Apoplexie 381.

Hunger, woher er entsteht 392.

I.

Insekten können keinen Mangel an Luft ertragen 306. warum sich bey ihnen die Fortsätze der Luftröhre im Rückenmarke endigen 367. warum ihre abgeschnittenen Theile leben 366.

Interkostalmuskeln, innere, dienen auch zur Erweiterung der Brust 276. die Lage derselben beweiset es 277. warum sie eine schiefe Lage haben 278.

Johanneswürmchen, ihr Leuchten wird erklärt 206.

K.

Kalk, woher seine Salze entstehen 127. warum seine sich entgegenstrebenden Salze nur beym Zutritte des Wassers aufbrausen 128. ungelöschter, enthält Alkali 123. Ursache seiner Erhitzung beym Zutritte des Wassers 121. diess

scheint von entgegenstrebenden mit einander aufbrausenden Salzen herzurühren 122. keine Säure 124. warum man kein Alkali daraus auslaugen kann 125. warum er sich beym Besprengen mit Weingeiste oder einer andern schwefelichten Flüssigkeit nicht erhitzt 126. warum der zur Lauge hinzugesetzte, dieselbe so ätzend macht 141. Kalkwasser, warum es die in dem enthaltenen gegen einander strebenden Salze nicht zerstöhrt 129.

Kälte, vom Principe derselben 163. entsteht aus den in der mittlern Region der Luft zusammengehäuften Sauerstoffstheilchen 163.

Körper, wie ihre einfachen Bestandtheile gegen einander wirken 77. verschiedene Arten sie zu verändern 114. auf wie vielerley Art ihre Verdichtung geschehen kann 326. sehr dichte, warum sie nicht gebogen werden können 119. dünne, je dünner sie sind desto mehr können sie gebogen werden 122. leblose bewegen sich nicht von selbst, sondern setzen eine andere bewegliche Materie voraus, wodurch sie bewegt werden 124. warum diese Materie nie aufhöre sich zu bewegen 125. durch diese Materie wird auch der Schall, das Licht fortgepflanzt 124. schwarze, warum die Sonnenstrahlen eher auf sie wirken 112. spröde, auf wie viele Art sie verändert werden können 113. 114. die Materie des gebogenen leidet ein Zusammenpressen 117. warum zu sehr gebogne brechen 118. wie ihre elastische Kraft von dem Stosse der feinen Materie herkomme 126. sehr spröde können weder verlängert noch verkürzt werden 115. nicht vollkommen spröde, von Biegung derselben 120.

Kraft, auf wie vielerley Art die elastische der Körper entstehen kann 143 — 145. die den geworfenen Körpern mitgetheilte ist nichts als die Bewegung 435. Beyspiel hierüber 436.

Kräfte, warum sie in der Schwindsucht so sehr abnehmen 368 warum sie in der Rachitis so schwach sind 460.

L.

Lachen bestehet im Ausathmen 293.

Leben, worin es besteht 302. wird durch die Sauerstoffluft unterhalten 140. zur Erhaltung desselben taugen nur die Lufttheilchen, so einen gewissen Grad von Elasticität und Sprödigkeit besitzen 156.

Lebensgeister, bestehen aus Sauerstofftheilchen 351. 390. bestehen nicht aus einem flüchtigen Salze 362. machen vorzüglich den Gährungerregenden Stoff des Magens aus 390, ihren Aufwand vermag nur die Luft zu ersetzen 364.

Lebensluft, des Autors Meinung davon 183.

Licht, besteht nicht in dem Ausflusse eines leuchtenden Körpers 204. besteht in einem Stosse 205. scheint

vom Sauerstoffe herzurühren 206. warum es in einem verschlossenen Glase verlöscht 154. diess geschieht nicht durch seinen eigenen Dampf § 17.

Luft ist ein zusammengesetzter und spröder Körper 146. woher ihre Elasticität entsteht 267. warum sie im Feuer ihre Elasticität verliert 148. die Sprödigkeit ihrer Theilchen trägt nicht wenig zur Entzündung des Feuers bey 147. gemeine Luft besteht nicht aus lauter Sauerstoffluft 150 — 151. ein Versuch wobey sie zu entstehen scheint 189. die auf diese Weise hervorgebrachte dehnt sich wie gemeine Luft aus 191. wie man den Grad der elastischen Kraft von jeder erkennen könne 190. verdorbene warum sie eben so wie die gemeine Luft elastisch ist 156. die von aufbrausenden Körpern entstandene scheint keine atmosphärische zu seyn 178. die aus den Lungen ausgeführte ist leichter 158. worin ein Thier gestorben oder ein Licht verloschen, dehnt sich mit einer nicht geringern Kraft aus, als die gemeine Luft 155 — 192. wie die des Sauerstoffs beraubte wieder damit versehen wird 160. von der in der Schwimmblase der Fische enthaltenen 259. vom Nutzen der in dem stumpfen Theile des Eyes eigeschlossnen 328. sie trägt zur Erzeugung des Hühnchens bey 329. wie das geschieht 325. sie besitzt eine beträchtliche Elastizität 324. sie dient nicht zum Athmen 323. von ihrer kreisförmigen Bewegung 169. warum sie zum Feuer tritt um es zu unterhalten 157. mit gährenden Theilchen vermischt verliert sie die Elasticität 171. durch was für Kanäle sie ins Blut geht 138. stürzt sich nicht in die Lungen um keinen luftleeren Raum zu lassen, auch nicht weil sie von der sich erweiternden Brust fortgestossen wird 263. wird durch einen Versuch bewiesen 264. die Fische schöpfen sie aus dem Wasser 258. wie von ihrer Bewegung eine grosse Hitze entstehen kann 216. hält sich in den Zwischenräumen des Wassers auf 257. deren Lebenstheilchen scheinen die Natur des Salpeters zu haben 299. eingeathmete, trägt zur thierischen Bewegung bey 302. wie das geschieht 303. vom Nutzen derselben 300. wie sie ihre Elasticität verliert 173.

Lufttheilchen, was sie für eine Figur haben 166. wie sie mit Elasticität versehn werden 165. von ihrem Herabsteigen 167. gehn ins Blut über und setzen da den Sauerstoff ab 170.

Lungen, wodurch sie aufgeblasen werden 265. wie sie auch durch die elastische Kraft der Luft aufgeblasen werden können 266. das Aufblasen derselben wird durch ein Beyspiel erläutert 268. sie können sich selbst nicht ausdehnen 269. warum sie bey Durchbohrung der Brusthöhle herausstürzen 270 — 271. wie sie bey Verwundung

dung der Bruſt anſchwellen 272. wie das in ihnen zurückgehaltene Blut Keichen verurſachen kann 432.

M.

Magen, ſein gährungerregender Stoff iſt keine ſaure Flüſſigkeit 387. warum der Stahl in ihm wie von einer Säure angegriffen wird 388.
Magendrüſenſaft brauſt mit der Galle auf 394. befördert die Verdauung 394. ſcheint keine ſaure Beſchaffenheit zu haben 395.
Manie, Urſache derſelben 411. Mattigkeit, die bey Scorbutiſchen und Gelbſüchtigen von ſelbſt entſtehende, woher ſie komme 413.
Melancholie, Urſache derſelben 411.
Milz beſteht aus Gefäſsen zweyfacher Art 405. von ihrem Nutzen Seite 375. ihr dreyfacher Nutzen 398. warum ſie bey neugebohrnen Kindern ihre Verrichtung noch nicht thut 401. die Gährung in derſelben geſchieht durch den Sauerſtoff und die ſalzigt ſchweflichten Theilchen 402. von ihrer Verhärtung kann Waſſerſucht entſtehn 403. warum ein Thier noch lebt, nachdem ſie herausgeſchnitten iſt 406. ſcheint die Alkalien in den Thieren flüchtig zu machen 407.
Mineral, warum ein ſalzigt ſchweflichtes der Luft ausgeſetztes warm wird 256.
Mittagswind, warum er aus der Höhe kömmt, und ſehr trocken iſt 168.
Muskeln, des D. Willis Meinung von ihrem Zuſammenziehn 331. von ihren Fleiſchfaſern 336. ihre Stärke hängt von den Fibern ab 341. dieſe ziehn ſich zuerſt zuſammen 337. die zuſammengezogenen Muskeln werden in ſich ſelbſt zuſammengezogen 332. von ihrer Bewegung beym Zuſammenziehn 419. ihre Zuſammenziehung entſteht von verſchiedenen Theilen, die einander in Bewegung ſetzen 333. wird nicht bloſs von den thieriſchen Geiſtern, ſondern auch von den Theilchen bewirkt, die das Blut herbeyführt 343. wird durch die Erhitzung der ſalzigt ſchweflichten Theilchen mit dem Sauerſtoffe bewirkt 357. hängt von den Fibern ab 340. wird von verſchiedenartigen Theilen bewirkt 354. wie dieſe Theilchen beſchaffen ſeyen 355. geſchieht nach dem unbeweglichen Ende des Mnskels 420. geſchieht bisweilen nach dem Schwanze hin 421. 422. D. Stenos Meinung darüber 334. wie es bloſs durch die veränderte Figur des Muskels bewirkt wird 355. die ſchiefe Richtung ihrer Faſern paſst nicht zu ihrer Zuſammenziehung 338. aber die gerade Lage derſelben 339. durch ihre Zuſammenziehung wird die Bewegung des Blutes befördert 344. woher das rührt 345.
Muskelfleiſch, der Zweck deſſelben iſt, die bewegenden Theilchen vom Blute abzuſondern 346.

Mut-

Muttererstickung, was sie ist 286.

N.

Nabelarterien von ihrer Nothwendigkeit 317. von ihrem Nutzen 309. nicht zur Ernährung der Nachgeburt 310. dienen nicht zur Verdauung der Nahrung 311. nicht zur Zurückführung der gröbern Nahrungstheile aus dem Embryo 312. nicht zur Circulation des Blutes im Foetus 313. des Authors Meynung von ihrem Nutzen 314.

Nervengeflechte, warum deren so viele im Unterleibe gefunden werden 399.

Niesen hängt von der Bewegung der harten Hirnhaut ab 380

P.

Paralysis von der 409.

Q.

Quellen vom Ursprunge derselben 252. wie eine künstlich gemacht werden kann 255. scheinen nicht vom Meere herzurühren 253. sondern vom Regenwasser 254.

Quellwasser scheint etwas warm zu seyn 261. warum sich die Seife in selbem nicht auflöst 262.

R.

Rachitis 437. wann und wo sie zuerst angefangen hat 438. die Kinder allein erkranken daran 439. in welcher Lebensperiode sie die Kinder befällt 439. warum erwachsene nicht daran leiden 461. Ursache derselben 442—447. von der Ursache der Symptome derselben 448. 1) von der allzugrofsen Zunahme des Kopfs 449. 2) von dem Anschwellen des Unterleibes 450. 3) von den verhärteten Drüsen 451. 4) von dem Krümmen der Knochen 452. Glissons Meynung wird geprüft 453. Autors Meynung darüber 454—456. vom Krümmen des Rückgrats dabey 457. warum dabey der Arm und Schenkelknochen selten gebogen wird 458. woher dabey die Schwäche der Kräfte entsteht 460. Diagnose derselben 440—441. Prognose derselben 462—463. Kur derselben 464—499.

Rauch angezündeter Kohlen enthält Salpetersäure 87.

Rippen warum sie vermittelst der Knorpel mit dem Brustbeine verbunden sind 281. ihre Verbindungen sind so beschaffen, dass sie zur Erweiterung der Brust beytragen 280.

Russ was er sey 203.

S.

Saamenfeuchtigkeit des Eyes ist mit Sauerstoffstheilchen angefüllt 315.

Säure wie die aus dem Holze durch Destillation erzeugt wird 56. wie die aus Zucker und Honig 57. sie gehn mit den Metallen eine Verbindung ein 131.

Salpeter, in der gemeinen Luft §. 1. dessen Natur ist

noch

noch unbekannt. §. 2. besteht aus einem Alkali, und einer Säure §. 3 nicht aus Schwefel §. 4. 19. Zerlegung desselben um seine Bestandtheile zu beweisen §. 5. Beweiss der Bestandtheile durch seine Entstehung §. 6. wie er in der Erde entsteht §. 7. Die Luft trägt zu seiner Entstehung bey §. 8. Sein flüchtiger Antheil kömmt aber nur von der Luft, der fixe von der Erde §. 9 — 11 — 12. seine Flamme rührt von der in ihm befindlichen Feuerluft her §. 19. warum seine Flamme so heftig ist §. 22. seine Flamme unterscheidet sich von anderm Feuer §. 22. Ursache davon §. 22. sein Luftartiger Theil ist Feuerluft §. 23. seine feuerluftartigen Theilchen sind mit in der Salpetersäure §. 24 wie er in der Erde entsteht 65. warum nur dieser und nicht Alkali aus der Erde ausgelangt werden kann 67. warum er sich vorzüglich in einem in Alkali und Schwefel reichen Boden erzeugt 68. Bestandtheile desselben 69. er entstelt vorzüglich im Frühlinge 82. er befördert die Brennbarkeit der Vegetabilien 90. seine kaltmachende Eigenschaft rührt vom Sauerstoffe her 107. er enthält nicht die Luft selbst, sondern nur ihren feinern Bestandtheil 151. wird durch einen Versuch bewiesen 152. er enthält die Sauerstoffstheilchen 153.

Salpetersäure, woher sie entsteht §. 14 — 15. ihre ätzende Beschaffenheit rührt vom Sauerstoffe her §. 27. warum sie während der Destillation roth wird § 28. ist am fressendsten wenn sich ihre Farbe der Farbe der Flamme nähert §. 28. Ursache davon 28. warum sie sich nicht entzündet wenn sie mit Feuer in Berührung kömmt 29. wie sie in der Erde entsteht 63. sie ist flüchtig 131.

Salze, die der Vegetabilien sind salpeterartig und keine reinen Alkalien 84. die urintreibenden dürfen nicht heftig gebrannt werden 86. einander entgegengesetzte darf man in einem Medikamente nicht verschreiben 236. Salze warum diese aufbrausen 66. warum diese sich ohne irgend eine Erhitzung mit einander verbinden 238. von ihrer Verbindung und ihrer Niederschlagung 230. dass sich deren im Kalke befinden wird bewiesen 239. diese können keine genauere Verbindung eingehen 237. Salze die im Luftleeren Raume zusammengemischten entgegenstrebenden, erhitzen sich nicht wie gewöhnlich 182. brausen auch nicht stärker als in der Luft auf 182.

Sauerstoff was er ist §. 26. ist weder eine Säure noch ein fixes Alkali 30. die Form des Feuers hängt von ihm ab 31. das Feuer und die Salpetersäure erhalten ihre ätzende Eigenschaft von ihm 34. er bewirkt das Aufbrausen der Flüssigkeiten 61. durch ihn können Flüssigkeiten zu Säuren werden 60 — 64. durch seine Verbindung

mit den alkalischen und schwefligten Theilchen der Erde wird in dieser die Hitze hervorgebracht 70 — 71. unterhält das Verbrennen Seite 95. von ihm rührt die Elastizität der Luft her, Seite 95. ist der erste Bestandtheil der Körper 71. vom Gegeneinanderstreben des Sauerst. und des Schwefels scheinen alle Veränderungen der Körper abzuhangen 74. er wird mit dem Alkali fixirt 78. wie der von aussen zu den Körpern kommende dieselben verderbe 97. Abhaltung desselben schützt vor Verderbung 98. von ihm rührt Sprödigkeit und Elastizität her, wie das geschieht 103. er ist die Ursache der aus dem Stahle entstehenden Funken 105. er befindet sich auch im Eisen 104 — 105. er wird von den Thieren eingesogen 170. ist im Pflanzen und Thierreiche das vorzüglichste Erhaltungsmittel des Lebens und der Bewegung 174. er trägt zur thierischen Bewegung bey 330. er geht in einem anhaltenden Strohme durchs Gehirn 396. muss durch gewisse Gefässe vom Gehirn zurückgeführt werden 397. vom übrigen Nutzen des eingeathmeten 188. der mit einem fixen Alkali verbundene warum er zur Entzündung geschickt ist 29.

Sauerstoffstheilchen sind den Geistern sehr ähnlich 370. sind die thierischen Geister 361. haben die Beschaffenheit der Lebensgeister 363.

Schiesspulver, warum es sich unter Wasser und im Luftleeren Raume entzündet 22.

Schlaf scheint von der unterbrochenen Bewegung der Hirnhaut zu entstehen 383. warum Wachen und Arbeiten ihn befördern 384. warum während demselben die natürlichen Verrichtungen besser vor sich gehn. 385.

Schlafende warum sie die Augen zumachen 371.

Schenkelknochen, warnm sie in der Rachitis selten gebogen werden 458.

Schluchzen was es ist 289.

Schwefel scheint nicht so die zerstörende Beschaffenheit des Feuers anzunehmen als der Sauerstoff 35. warum man ihn für entzündbarer hält als den Sauerstoff 37. besteht mehr aus einem Alkali als aus einer Säure 48. seine Flamme wird untersucht 51. warum seine Flamme himmelblau ist 52. seine Flamme ist weniger ätzend als die übrigen Feuerarten 53. wird flüchtig, wenn er von der alkalischen Verbindung frey wird 79. ist nach dem Sauerstoffe zur Gährung am geschicktesten 73. ist ein anderer Bestandtheil der Körper 73. wird durch die Verbindung mit dem Alkali fixirt 80. enthält keine Säure 135. welchen Antheil die Schwefelartigen Theilchen an der Entstehung des Feuers haben 32.

Schwefelsäure, entsteht durch die Verbrennung des Schwefels 49. wie das geschieht 49. 53. ist nicht

im Schwefel enthalten 47. wie die gewöhnliche entsteht 50.

Schwefeltheilchen werden in der Flamme verflüchtigt 202.

Schweiſs, warum er ſalzigt und ſehr durchdringend iſt 360.

Schwindſucht 408.

Seele, die empfindende, besteht nicht in einer Zuſammenhäufung der Lebensgeiſter 376. Muthmaſsung darüber 376.

Speichel, befördert die Verdauung 391. vom entzündbaren 410.

Spiesglanz, nimmt am Gewichte zu, wenn er verkalkt wird 42. worin beſteht ſeine Verkalkung 43. der Weinſtein trägt zu ſeiner Verkalkung bey 44 die beſte Art ihn zu verkalken 45. warum der durch die Sonnenſtrahlen verkalkte als diaphoreticum wirkt 41.

Sprung, wird durchs Zuſammenziehn der Streckmuskeln bewirkt 434. Willis Meinung von der Art ihn zu bewirken wird geprüft 433.

T.

Tartarus vitriolatus, wie er aus dem Salpeter entſtehen kann 231.

Thiere, warum ſie durch Bewegung warm werden 179. 358 warum ſie in einem verſchloſſenen Glaſe ſterben 154. warum ſie bey heftigen Bewegungen ſtärker athmen 305. 372 es findet in ihnen kein Aufbrauſen entgegengeſetzter Salze ſtatt 356. warum ſie bey Entziehung der Luft mit Konvulſionen befallen werden 367

Trunkenheit, von der 410.

U.

Urin, iſt mit einer Säure angeſchwängert 187.

V.

Vegetabilien, von ihrer Entſtehung 81. 82. warum einige ſo wenig fixes Alkali geben 89.

Verbrennen, durch daſſelbe wird der in der Luft befindliche Sauerſtoff verzehrt 132. Verſuche darüber 133. 134.

Verdauung der Speiſen geſchieht durch die Lebensgeiſter 389.

Verrichtungen, die natürlichen, kommen bloſs vermittelſt der kleinſten Theilchen zu Stande 195.

Vitriolöhl, wie es entſteht 54. 55.

Vitriolſäure, wie ſie entſteht 58. 59.

W.

Wärme hängt von der Bewegung der Sauerſtoffstheilchen ab 100 die der warmen Bäder ſcheint von der Luft abzuhängen 260.

Waſſer iſt einer der einfachen Beſtandtheile der Körper 76. wie es gefriert 106.

106. warum es eher durchdringt als die Luft 147. warum es zum Löschen so geschickt ist 111. gefrornes, warum es so locker ist. die Carthesianische Meynung wirdgeprüft 110. siedendes, warum es schneller gefriert 108.

Wasserhose Seite 173 — 185.

Winde so den Blitz begleiten 220.

Wunden der Brust wie man sie verschliessen müsse 273.

Z.

Zwerchfell auf welche Weise es etwas zur Erweiterung der Brust beyträgt 282. von dessen Zusammenziehn 423 — 424.

Inhalt.

Zweytes Buch.

Seite

Von dem Athemholen. 259

Drittes Buch.

Vom Athmen des Foetus in der Gebährmutter und im Eye. 279

Viertes Buch.

Von der Muskelbewegung, und den Lebensgeistern, so wie auch von der Bewegung des Gehirns, dem Nutzen der Milz und der grossen Magendrüse. 320

Erstes Kapitel.

Die verschiedenen Meynungen der Schriftsteller von der Art und Weise der Muskelzusammenziehung werden geprüft. 320

Zwey-

Zweytes Kapitel.

Seite

Es wird eine kurze Beſchreibung der Muskeln vorausgeſchickt und dann gezeigt, welcher Theil des Muskels zuerſt ſich zuſammenzieht. 328

Drittes Kapitel.

Von den Theilchen, durch welche die Zuſammenziehung der Muskeln bewirkt wird; und zwar zuerſt von den bewegenden Theilchen die das Blut herbeyführt; dann ganz kurz von der Struktur und dem Nutzen des muskulöſen Fleiſches. 333

Viertes Kapitel.

Die Lebensgeiſter, wodurch die Muskelzuſammenziehung bewirkt wird, beſtehen aus dem Sauerſtoffe; und von der Bewegung des Gehirns. 340

Fünftes Kapitel.

Von dem Gährung erregenden Stoffe des Magens, der Magendrüſe und der Milz; kürzlich auch von den Krankheiten welche die Lebensgeiſter betreffen. 368

Sechstes Kapitel.

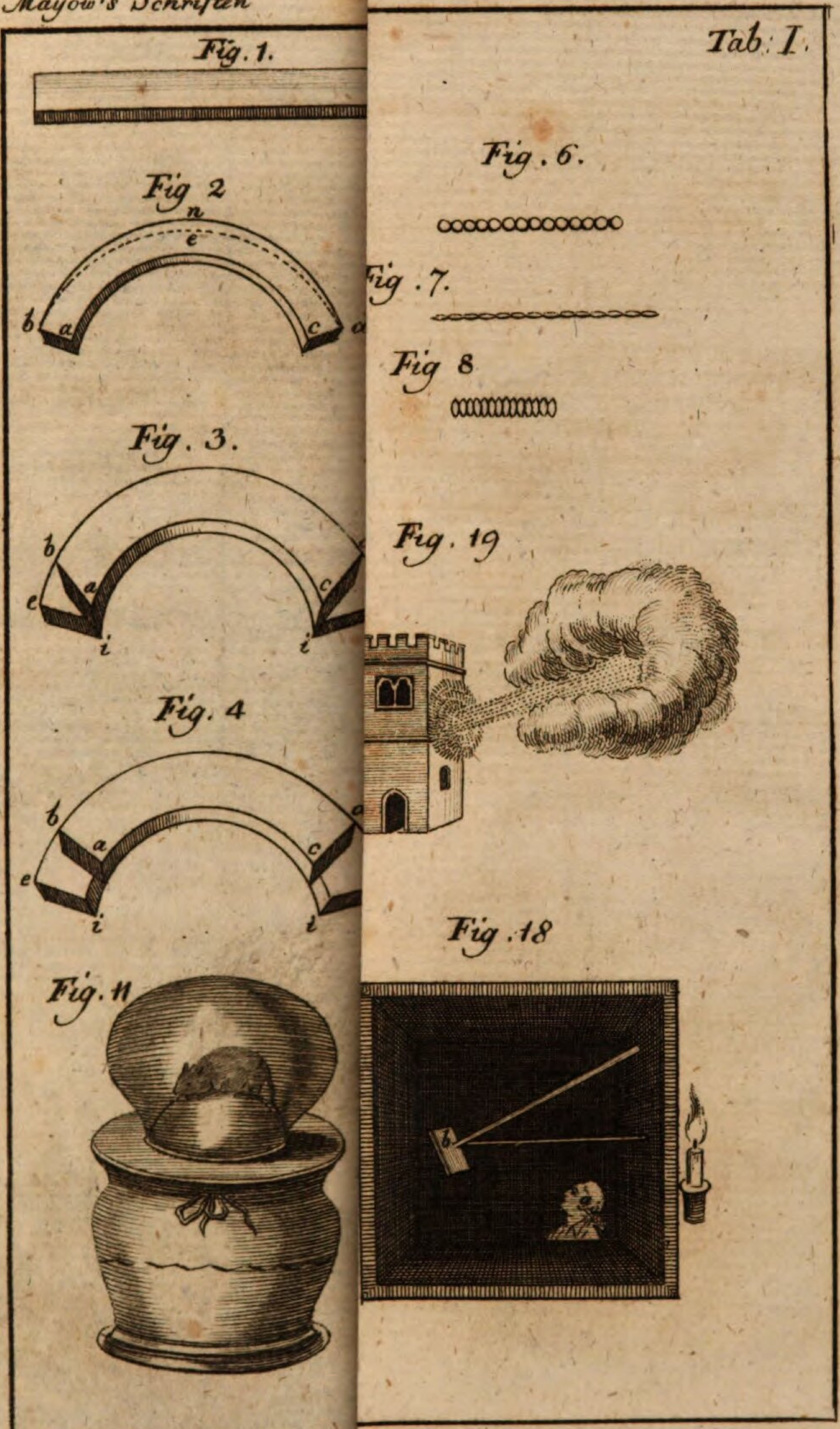
Von der Art und Weiſe, wie ſich die Fibern zuſammenziehn, desgleichen von der Bewegung der ſich zuſammenziehenden Muskeln. 389

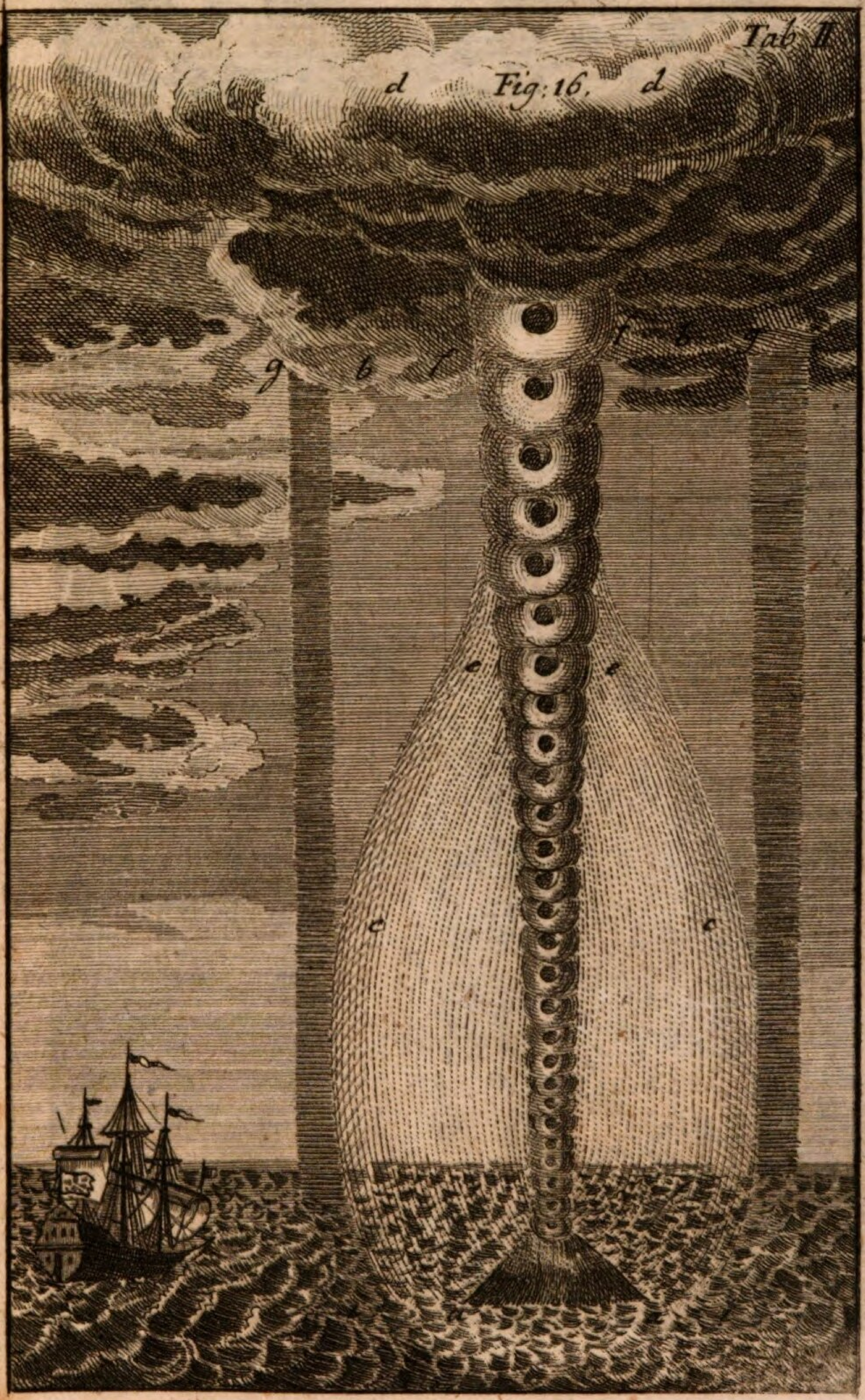
Siebentes Kapitel.

Vom Zuſammenziehn des Zwergfells, desgleichen vom Schlagen des Herzens; kürzlich auch vom Klopfen deſſelben, ſo wie auch von der Bewegung der Thiere, wenn ſie ſich in die Höhe heben. 396

Fünftes Buch.

Von der Rachitis, der noch eine Heilungsmethode beygefügt iſt. 417


Tab: I.
Fig. 1.
Fig 2
n
e
b
a
c
Fig. 3.
b
e
a
i
c
i
Fig. 4
b
e
a
i
c
i
Fig. 11
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig 8
Fig. 19
Fig. 18
b


Tab II
d
Fig:16.
d
g
b
f
f
b
g
e
e
c
c

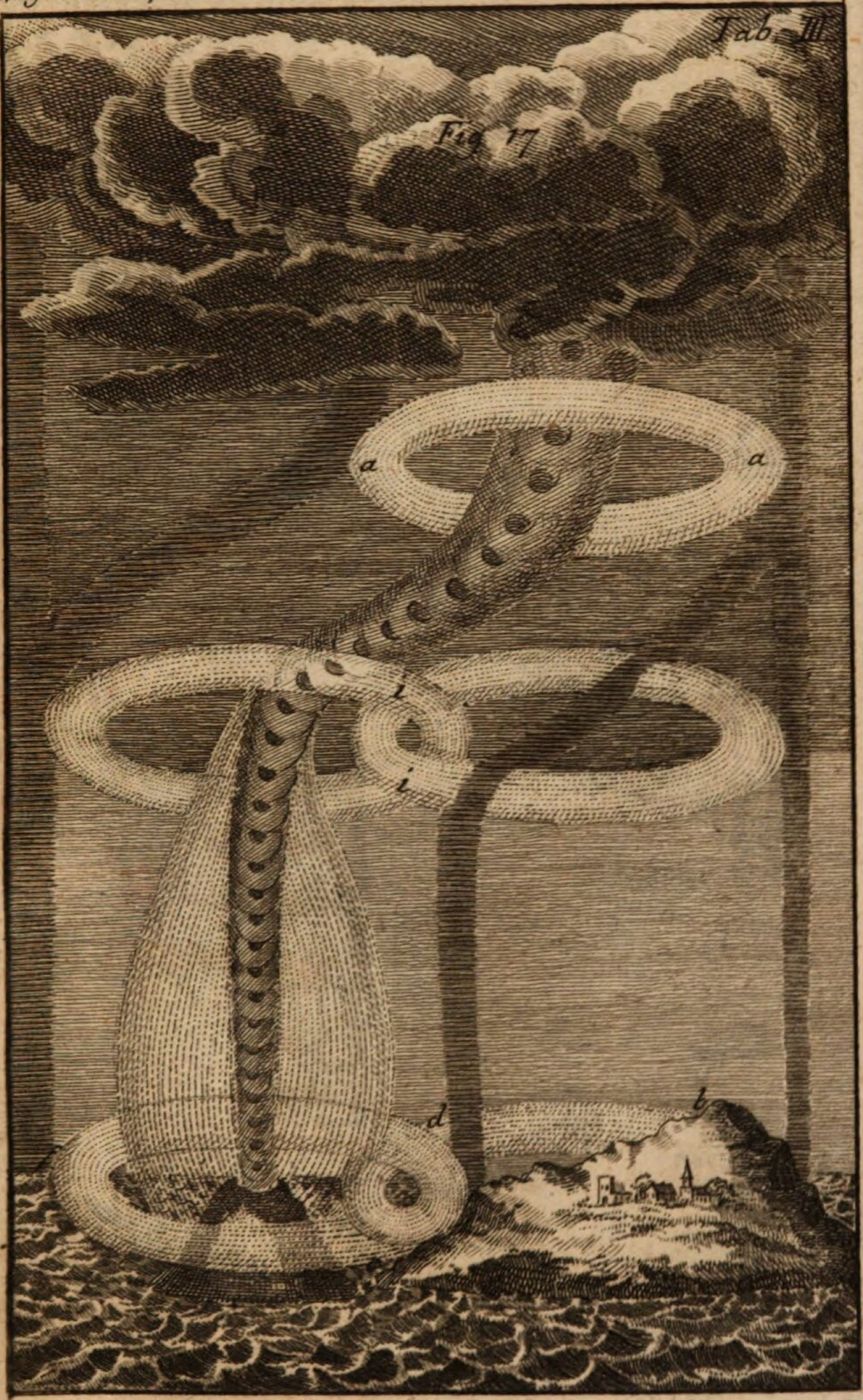

Tab. III
Fig. 17
a
a
i
i
d
b

Fig. 1.

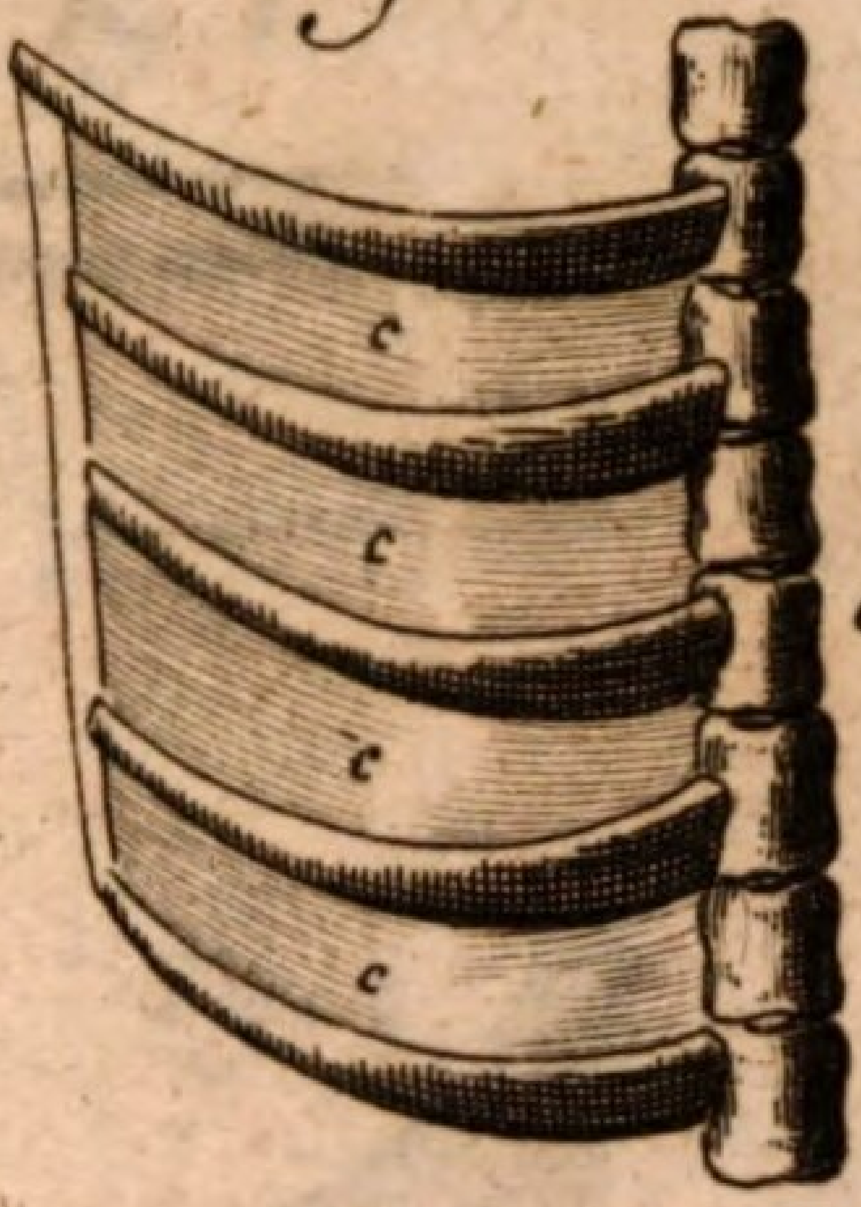


Fig. 2.



Fig. 3.

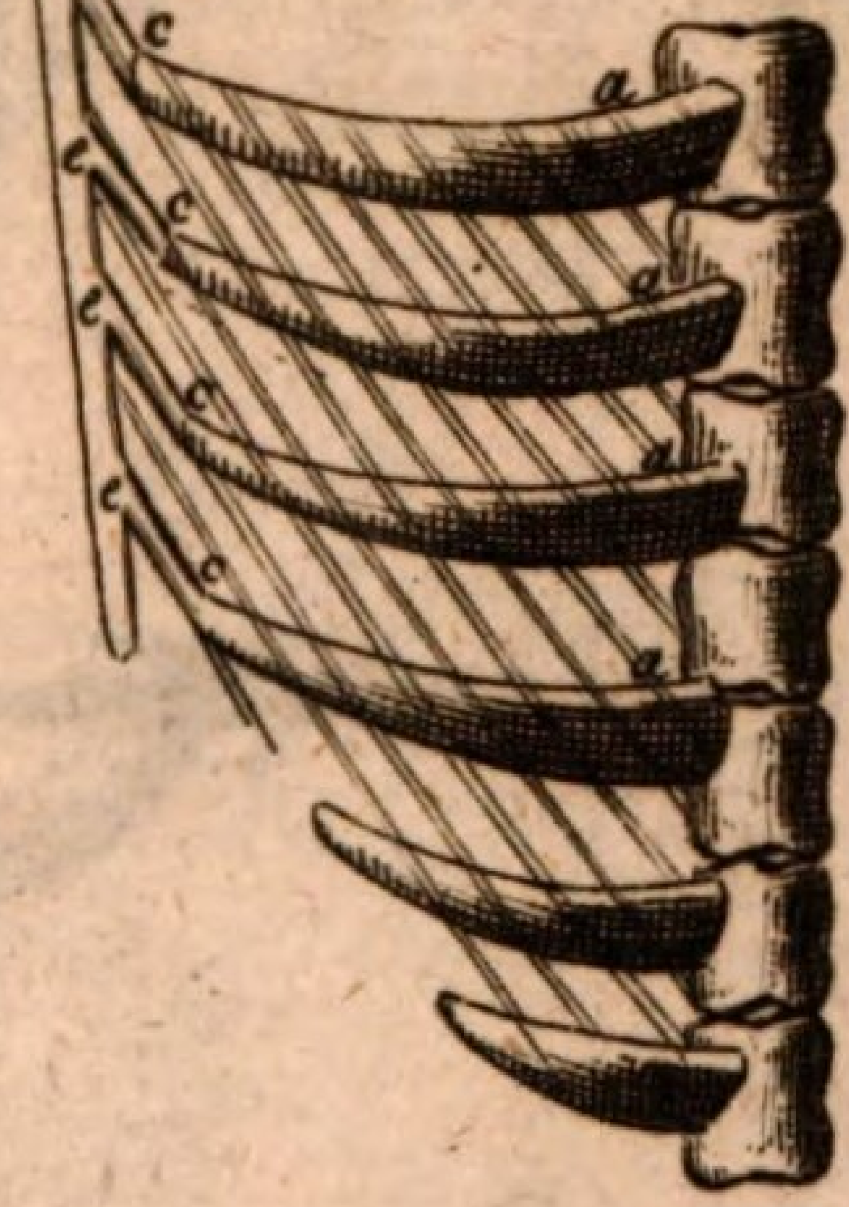


Fig. 4.

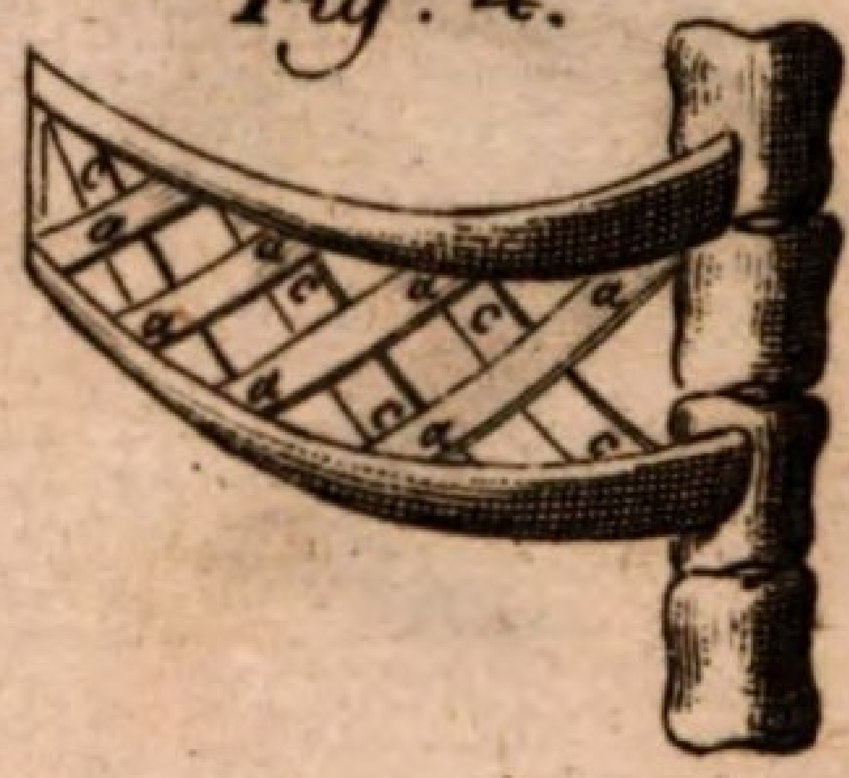


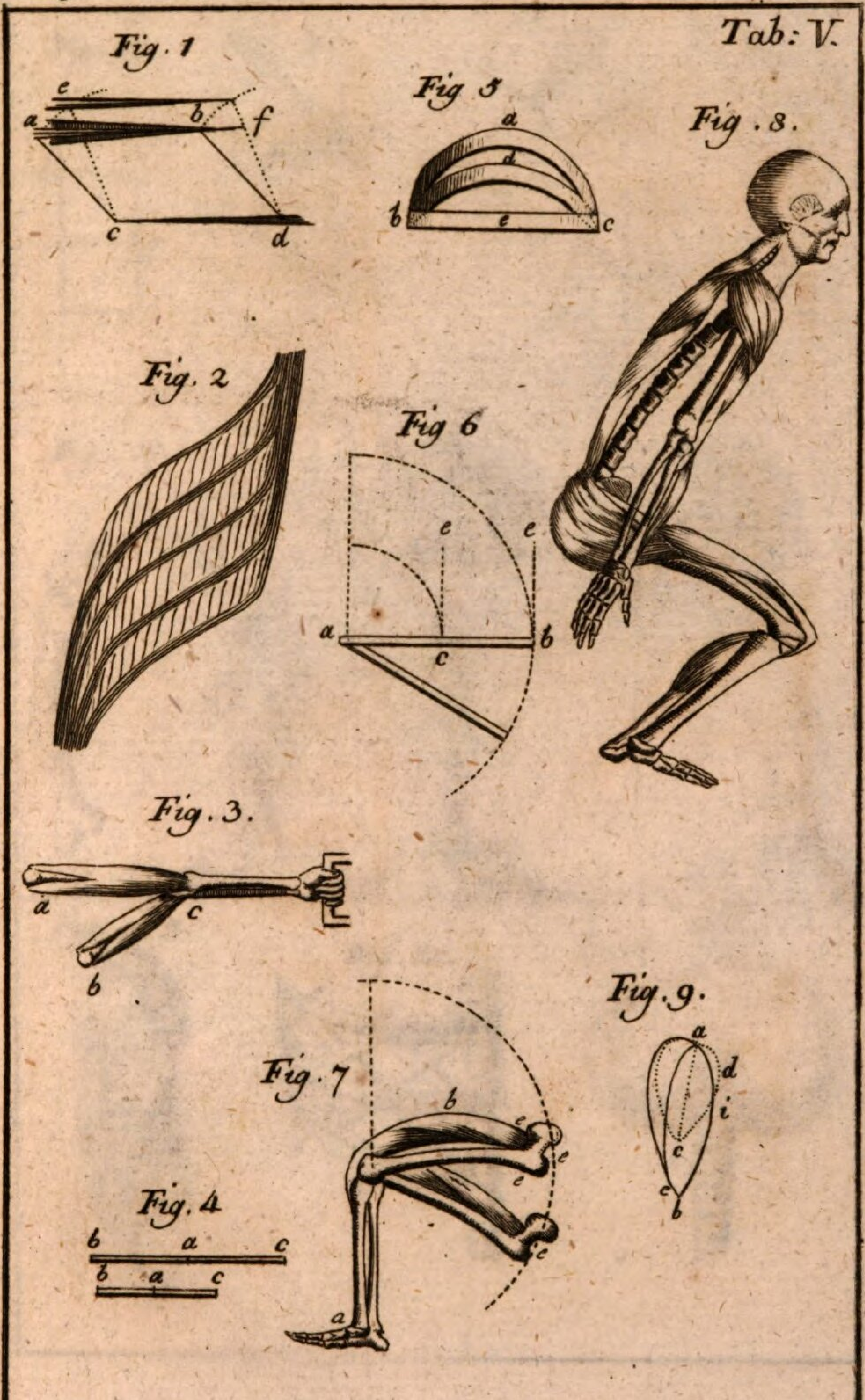
Fig. 5.

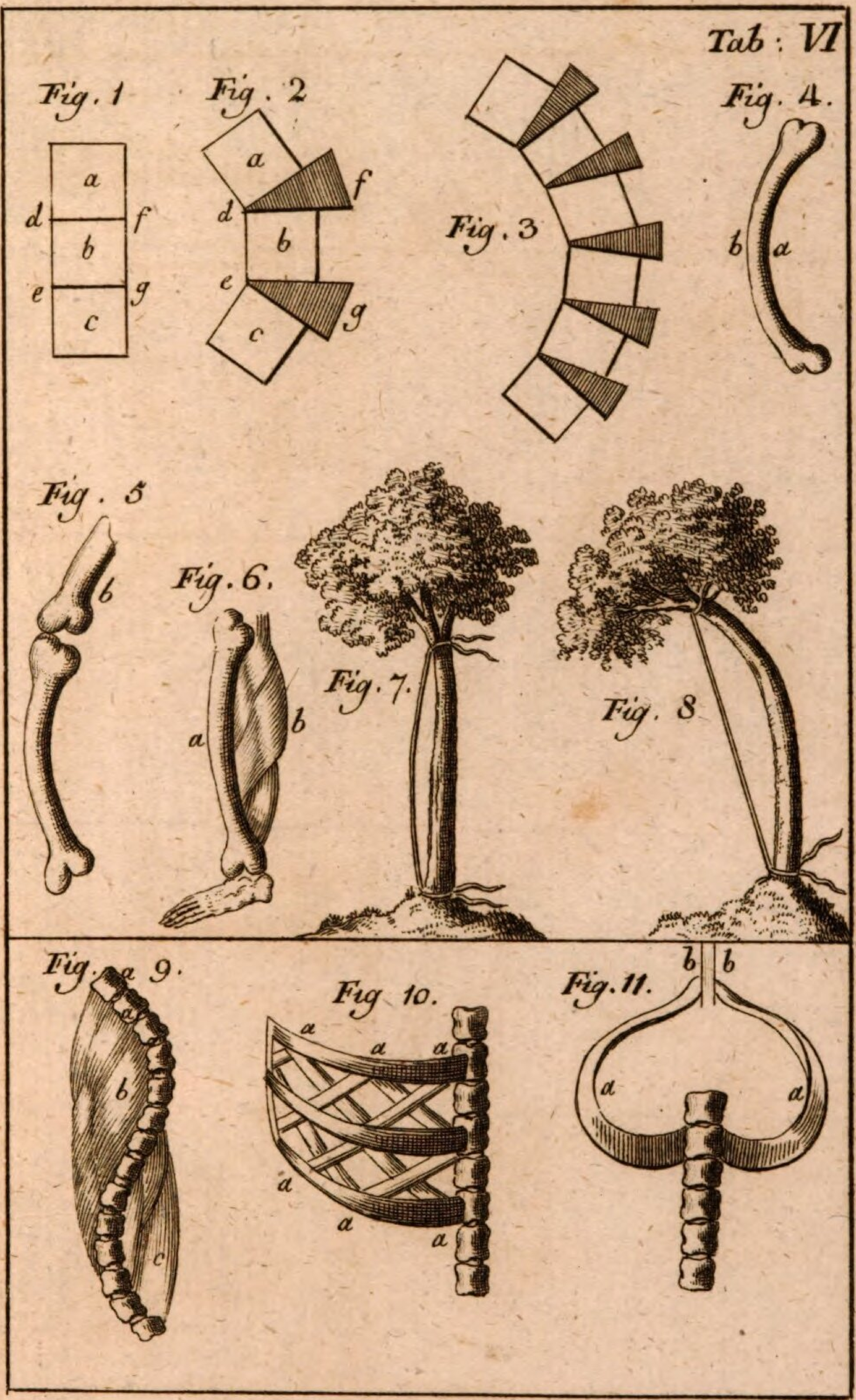


Fig. 6.



Mayow's Schrift:




Tab: VI
Fig. 1
a
b
c
d
e
f
g
Fig. 2
a
b
c
d
e
f
g
Fig. 3
Fig. 4.
a
b
Fig. 5
b
Fig. 6.
a
b
Fig. 7.
Fig. 8
Fig. 9.
a
a
b
c
Fig 10.
a
a
a
a
a
a
Fig. 11.
b
b
a
a

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Mayow, John / Koellner, Johannes, / Scherer, Alexander Nicolaus,

Johann Mayow's chemisch physiologische Schriften

Jena 1799

Res/Anat. 288
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10913050-8
VD18 14842173-001